農業研究

第十二卷　第四期

目　次

蓬萊稻品種區域試驗二年綜合報告（第一報）…楊方平、陳源泉……1

灌漑水量與期距對水稻生育之影響……………………………邱善美……17

福壽山農場土壤蔬菜盆栽試驗初步報告…………李伯年、諶靜吾……22

臺灣水稻之養分吸收之研究（第四報）
第一期作與第二期作之水稻營養之比較研究…………………
……………………………邱再發、李蘭帝、陳佩蘭、林森岷……28

薄荷銹病藥劑防治試驗（初報）…………………………………吳福壽……42

臺灣茶木蝸蛾之觀察……………………………………………廖增祿……48

臺灣省臺北市羅斯福路四段

臺灣省農業試驗所出版

中華民國五十二年十二月

蓬萊稻品種區域試驗二年綜合報告
(第一報)

楊方平　陳源泉

一、引　　言

本省之水稻種植面積，蓬萊稻約佔65%，各試驗場所之水稻育種工作，均着重於蓬萊種之育成，蓬萊稻品種區域試驗，爲探討本省各試驗場所新育成品種之區域適應性。以兩年四作爲一期，然後根據試驗結果，決定各供試品種之最適宜栽培區域，作爲各區農業改良場示範推廣或加入地方試作之根據。本報告爲民國47年第2期作至49年第1期作之試驗結果，爰將成績綜合整理，提供參考。

本報告付印前承謝主任順景惠予指正，謹此誌謝。

二、供試品種及地點

1. 供試品種：蒐集本省各試驗場所新育成之蓬萊稻品種，共14種。各試驗地除供試之14品種外，另加對照品種2種，其中臺中65號爲本省普遍種植之品種，用爲各地之共同對照品種，另一對照品種爲各地栽培最廣或優良之蓬萊稻。

表1　供試品種之名稱及來源

品種名稱	來源	育成場所
臺北306號	臺北6號×臺北5號	臺北區農業改良場
新竹56號	臺中154號×南育485號	新竹區農業改良場
臺中178號	臺中糯46號×吉野1號	臺中區農業改良場
臺南1號	臺中150號×嘉南15號	臺南區農業改良場
臺南3號	光復401號×(光復1號×嘉南14號)	〃
高雄53號	光復401號×臺中65號	高雄區農業改良場
高雄64號	高雄22號×高雄18號	〃
高雄68號	(嘉南2號×Ladang Palboeboe)×高雄18號	〃
臺東育50號	光復1號×八重尾種	臺東區農業改良場
臺東育61號	光復401號×八重尾種	〃
花蓮育5號	不明	花蓮區農業改良場
農試21號	臺中65號×嘉南14號	農業試驗所
農試25號	同上	〃
嘉農242號	(新竹4號×臺中150號)×(臺北7號×臺農45號)	嘉義農業試驗分所

2. 試驗地點：原計劃分設15處，因西螺試驗地自48年1期作停辦，只一期之成績，故未加入整理分析。員林試驗地因「八七」水災之影響，試驗田全被冲毀，故48年2期之成績欠缺。本試驗之地點及合作機關名稱如下：

試驗地點	合作機關
臺北	農業試驗所

桃　　園	桃園農業職業學校
新　　竹	新竹區農業改良場
苗　　栗	苗栗農業職業學校
臺　　中	臺中區農業改良場
埔　　里	埔里農業職業學校
清　　水	清水鎮特約農家　呂心佃
員　　林	員林鎮特約農家　張煥卿
嘉　　義	嘉義農業試驗分所
下　　營	下營鄉特約農家　馮朝睦
屏　　東	高雄區農業改良場
臺　　東	臺東區農業改良場
花　　蓮	花蓮區農業改良場
羅　　東	臺北區農業改良場羅東分場

三、試驗方法

1. 試驗設計：採用逢機區集法 (Randomized block) 重複5次，5行區，行距25公分，株距20公分，每行20株，每株5苗，小區面積爲5平方公尺，合$\frac{1}{2000}$公頃。

2. 田間作業：各試驗地之田間作業，諸如播種時期，育苗方法，移植期，肥料之用量及用法，以及其他田間管理等操作，均按照各試驗地之農時及慣例實施。

四、試驗結果

1. 供試各品種之生育差異：各試驗地因農時及田間操作不同，各地品種生育變異很大，由各地綜合平均比較其差異，以本田生育日數（由挿秧至抽穗）言，供試各品種不論一期作或二期作均相差不大，第一期作介於86–90日之間，臺中65號，高雄68號，農試25號生育日數較短，爲86日，臺南3號，高雄53號，臺東育50號，花蓮育5號生育日數最長，達90日。第二期作介在61–66日之間，臺中178號，臺東育61號，新竹58號，農試25號生育日數較短，高雄68號；臺南1號，花蓮育5號，嘉農242號稍長。

各品種間株高之差異，相差達10公分左右，供試各品種大體第二期作較第一期作爲高，但兩期各品種間之相差均類似。植株最高之品種爲花蓮育5號，兩期作之高度均超過110公分，其次爲嘉農242號，高雄64號及臺東育61號。植株較低之品種爲臺南1號，農試25號，臺中178號及高雄53號。

有效分蘖之差異，各品種之相差亦不大，介於12–15本之間，分蘖數較少之品種爲臺東育61號，嘉農242號，其次爲花蓮育5號。分蘖數較多之品種爲臺南3號，農試21號，臺東育50號及臺中178號。第二期作各品種之分蘖數均較一期作爲低，平均減少6.8%，但各品種間之差異，與第一期作成比例。各品種之有效分蘖率，第二期作比第一期作爲高，但品種間相差不大。

表2　供試品種之各地平均生育差異

品種	生育日數		株高		有效分蘖數		有效分蘖率	
	一期（日）	二期（日）	一期（公分）	二期（公分）	一期（本）	二期（本）	一期（%）	二期（%）
臺北306號	88	63	102.9	106.1	14.5	13.6	81.0	85.5
新竹58號	87	62	101.5	104.2	14.0	12.6	82.4	85.7

臺　　中178號	87	61	99.3	103.3	15.0	14.1	79.4	86.0
臺　　南 1 號	89	65	97.6	100.8	14.6	13.7	83.0	86.7
臺　　南 3 號	90	64	101.1	104.2	15.9	14.7	85.5	90.2
高　　雄 53 號	90	64	99.7	102.2	14.6	13.6	79.4	85.5
高　　雄 64 號	89	64	104.8	106.5	14.8	13.3	84.6	86.4
高　　雄 68 號	86	66	103.7	105.6	14.5	13.5	81.9	86.5
臺 東 育 50 號	90	64	102.2	106.1	15.2	13.7	82.6	87.3
臺 東 育 61 號	87	61	104.5	108.5	12.7	12.0	77.0	87.0
花 蓮 育 5 號	90	65	110.7	112.5	13.9	13.3	83.2	85.8
農　　試 21 號	88	63	100.1	103.4	15.3	14.4	80.5	86.7
農　　試 25 號	86	62	98.2	102.5	14.7	14.0	81.7	88.6
嘉　　農242號	89	65	106.3	108.3	12.7	12.3	82.5	89.8
臺　　中 65 號	86	63	100.0	102.9	14.9	13.8	81.4	85.0

2. 各試驗地產量單獨分析：各試驗地各期之穀粒產量，以變方分析測驗品種間之差異是否顯著，並化算公頃產量比較各品種之差異，各地產量變方分析結果簡略如下表：

表3　各試驗地二年四期產量變方分析結果

地區	品種自由度	機差自由度	機差均方				F值			
			47 II	48 I	48 II	49 I	47 II	48 I	48 II	49 I
臺北	15	60	15,104.79	55,457.46	16,232.92	36,772.79	3.66**	2.34**	3.53**	1.36
桃園	15	60	35,665.80	11,662.90	15,413.13	20,847.04	1.39	3.67**	2.88**	3.87**
新竹	15	60	3,592.28	6,502.04	11,678.75	16,576.20	16.99**	9.01**	11.01**	3.54**
苗栗	15	60	23,942.64	36,261.10	39,912.38	17,509.54	7.36**	4.41**	2.11*	2.29**
臺中	15	60	24,579.11	2,305.00	28,112.12	46,545.22	1.44	22.54**	4.21**	4.51**
埔里	15	60	42,083.75	57,249.30	21,395.46	19,145.84	4.57**	3.93**	5.30**	13.57**
清水	15	60	23,924.79	11,246.87	10,472.92	11,300.00	4.01**	9.53**	6.56**	5.73**
員林	15	60	49,593.81	37,199.00	—	20,754.17	4.35**	6.80**	—	8.89**
嘉義	15	60	18,712.94	59,083.80	9,556.46	94,077.54	15.72**	7.55**	14.74**	9.33**
下營	15	60	5,280.22	11,676.75	14,784.58	6,493.75	17.77	34.53**	8.32**	90.06**
屏東	15	60	13,914.13	25,809.63	17,727.72	41,194.20	5.63**	10.02**	3.01**	2.52**
臺東	15	60	26,574.46	12,101.20	7,789.90	14,132.09	2.93**	13.39**	7.45**	5.94**
花蓮	15	60	24,231.70	56,190.75	16,113.75	50,437.70	5.02**	2.66**	3.65**	5.57**
羅東	15	60	44,570.94	27,437.40	29,649.43	37,097.78	3.21**	3.26**	2.58**	2.96**

註：理論F值5%=1.84　1%=2.34

由表3結果，各試驗地品種間產量之差異，除了臺北49年1期，桃園47年2期及臺中之47年1期不顯著外，其他各地各期之產量，F值均達顯著程度，玆將各地品種產量，按期作不同，分別比較如第4表。

表4　各試驗地品種產量差異比較

1. 臺　北

品種	47年2期		48年1期		48年2期		49年1期	
	產量	百分數	產量	百分數	產量	百分數	產量	百分數
臺北306號	3,692	114.9	4,172	106.5	3,600	97.2	4,104	110.1

新 竹 58 號	3,556	110.7	4,538	115.9	3,788	102.3	4,012	107.6
臺 中 178 號	3,084	96.0	4,434	113.2	3,624	97.8	4,108	110.2
臺 南 1 號	3,532	110.1	4,154	106.1	3,578	96.6	3,968	106.4
臺 南 3 號	3,642	113.4	4,020	102.7	3,696	99.8	4,184	112.2
高 雄 53 號	3,608	112.3	4,006	102.3	4,100	110.7	4,092	109.8
高 雄 64 號	3,618	112.6	4,148	105.9	4,064	109.7	4,144	111.2
高 雄 68 號	3,702	115.3	3,810	97.3	3,564	96.2	3,684	98.8
臺東育 50 號	3,758	117.0	4,492	114.7	3,600	97.2	3,876	104.0
臺東育 61 號	3,188	99.3	3,386	86.5	3,480	94.0	3,580	96.0
花蓮育 5 號	3,586	111.6	3,916	100.0	3,824	103.2	3,620	97.1
農 試 21 號	3,706	115.4	3,412	87.1	4,008	108.2	4,092	109.8
農 試 25 號	3,546	110.4	4,078	104.1	4,036	109.0	4,120	110.5
嘉 農 242 號	3,378	105.2	4,056	103.6	3,704	100.0	3,820	102.5
臺 中 65 號	3,276	105.1	3,998	102.1	3,420	92.3	3,936	105.6
農 育 1805 號	3,212	100	3,916	100	3,704	100	3,728	100
顯 著 性	5%=310.9 1%=413.5		5%=595.8 1%=792.4		5%=322.3 1%=431.9		不 顯 著	

2. 桃 園

品 種	47 年 2 期		48 年 1 期		48 年 2 期		49 年 1 期	
	產 量	百分數	產 量	百分數	產 量	百分數	產 量	百分數
臺 北 306 號	3,764	88.0	3,816	109.2	3,570	87.0	2,460	76.8
新 竹 58 號	3,814	89.2	3,376	96.6	3,504	85.4	2,510	78.3
臺 中 178 號	3,628	84.8	3,848	110.1	3,788	92.3	2,464	76.9
臺 南 1 號	4,068	95.1	3,656	104.6	3,688	89.9	2,600	81.1
臺 南 3 號	3,688	86.2	3,860	110.0	3,796	92.5	2,808	87.6
高 雄 53 號	3,958	92.6	3,728	106.6	3,820	93.1	2,496	77.9
高 雄 64 號	4,056	94.9	3,736	106.9	3,716	90.5	2,340	73.0
高 雄 68 號	4,028	94.2	3,992	114.2	3,720	89.9	2,592	89.0
臺東育 50 號	3,586	83.9	3,504	100.2	3,808	92.8	2,588	80.8
臺東育 61 號	3,984	93.2	3,628	103.8	3,680	89.7	3,020	94.3
花蓮育 5 號	3,848	90.0	3,536	101.1	3,868	94.2	2,720	84.9
農 試 21 號	3,770	88.2	3,720	106.4	4,104	100.0	2,800	87.4
農 試 25 號	4,052	94.8	3,444	98.5	4,112	100.2	2,800	87.4
嘉 農 242 號	3,728	87.2	3,616	103.4	4,040	98.4	3,108	97.0
臺 中 65 號	3,636	85.0	3,348	95.8	3,960	96.5	2,448	76.4
臺 中 153 號	4,276	100	3,496	100	4,104	100	3,204	100
顯 著 性	不 顯 著		5%=273.2 1%=363.4		5%=314.1 1%=417.7		5%=365.3 1%=485.8	

3. 新　竹

品　　種	47 年 2 期		48 年 1 期		48 年 2 期		49 年 1 期	
	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數
臺北306號	3,952	99.7	4,200	111.5	4,092	119.4	3,212	115.1
新竹58號	4,188	105.7	4,084	108.4	3,722	108.6	3,024	108.4
臺中178號	4,270	107.8	4,104	108.9	4,174	121.8	3,134	112.3
臺南1號	4,358	110.0	3,772	100.1	4,352	127.0	3,852	138.1
臺南3號	4,052	102.3	3,992	105.9	3,894	113.7	3,230	115.8
高雄53號	4,176	105.4	4,292	113.9	3,828	111.7	2,992	107.2
高雄64號	3,588	90.6	3,480	92.4	3,304	96.4	2,928	105.3
高雄68號	4,404	111.2	3,900	103.5	4,024	117.5	3,056	109.5
臺東育50號	4,122	104.0	3,948	104.8	3,576	104.4	2,672	95.8
臺東育61號	3,770	95.2	3,856	102.3	3,488	101.8	3,204	114.8
花蓮育5號	4,176	105.4	4,092	108.6	4,232	123.5	2,472	88.6
農試21號	4,044	102.1	3,924	104.1	3,634	106.1	2,986	107.0
農試25號	4,086	103.1	3,660	97.1	3,494	102.0	2,848	102.1
嘉農242號	3,820	103.7	4,128	109.6	3,666	107.0	3,262	116.9
臺中65號	3,876	97.8	3,724	98.8	3,486	101.8	3,012	108.0
新竹50號	3,962	100	3,768	100	3,426	100	2,790	100
顯著性	5%=151.6 1%=201.6		5%=204.0 1%=271.3		5%=273.4 1%=363.6		5%=325.7 1%=433.2	

4. 苗　栗

品　　種	47 年 2 期		48 年 1 期		48 年 2 期		49 年 1 期	
	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數
臺北306號	4,872	112.7	5,738	103.9	3,804	111.4	5,508	120.3
新竹58號	4,950	114.5	6,192	112.1	4,368	101.3	4,940	107.9
臺中178號	5,046	116.7	5,546	100.4	4,736	109.8	6,130	133.9
臺南1號	4,458	103.1	5,494	99.5	4,176	96.8	5,348	116.8
臺南3號	4,516	104.4	5,868	106.2	4,648	107.8	5,120	111.8
高雄53號	5,060	117.0	5,360	97.0	4,864	112.8	4,970	108.6
高雄64號	4,790	110.8	5,078	91.9	4,232	100.5	5,498	120.1
高雄68號	4,524	104.6	5,688	103.0	4,724	109.6	5,852	127.8
臺東育50號	4,918	113.7	5,466	99.0	4,360	101.1	5,390	117.7
臺東育61號	4,072	94.2	5,512	99.8	4,736	109.8	5,084	111.1
花蓮育5號	4,336	100.3	5,160	93.4	4,084	94.7	4,750	103.8
農試21號	5,014	116.0	4,746	85.9	4,548	105.5	4,224	92.3
農試25號	4,508	104.3	5,072	91.8	4,372	101.4	4,430	96.8
嘉農242號	4,700	108.7	5,660	102.6	4,380	101.6	5,752	125.6
臺中65號	4,654	107.6	5,102	92.4	4,088	94.8	4,756	103.9
光復401號	4,324	100	5,524	100	4,312	100	4,578	100
顯著性	5%=391.5 1%=520.6		5%=481.7 1%=640.7		5%=505.4 1%=672.2		5%=334.8 1%=445.2	

5. 臺　中

品　種	47年2期 產量	47年2期 百分數	48年1期 產量	48年1期 百分數	48年2期 產量	48年2期 百分數	49年1期 產量	49年1期 百分數
臺北306號	5,240	107.7	5,040	114.5	4333.2	115.9	4,102	135.3
新竹58號	5,280	101.5	4,280	97.3	4455.6	119.2	3,476	114.6
臺中178號	5,400	103.8	4,760	108.2	4292.4	114.8	3,752	123.7
臺南1號	5,560	106.9	5,040	114.5	4424.0	118.4	4,448	146.7
臺南3號	5,320	102.3	4,720	107.3	4524.4	121.1	4,148	136.8
高雄53號	5,120	98.5	4,560	103.6	4356.8	116.6	3,736	123.2
高雄64號	5,520	106.2	4,640	105.5	4202.8	112.4	4,338	143.1
高雄68號	5,160	99.2	4,640	105.5	4140.0	110.8	4,276	141.0
臺東育50號	5,200	100.0	4,800	109.1	3651.2	97.7	4,436	146.3
臺東育61號	4,960	95.4	4,600	104.5	3612.8	96.7	3,444	113.6
花蓮育5號	4,960	95.4	4,600	104.5	4389.6	117.4	4,014	132.4
農試21號	5,200	100.0	4,600	104.5	4524.4	121.1	3,424	112.9
農試25號	5,080	97.7	4,720	107.3	4365.2	116.8	3,730	123.0
嘉農242號	5,280	101.5	4,520	102.7	4001.6	107.1	3,754	123.8
臺中65號	5,280	101.5	4,880	110.9	3914.0	104.7	4,048	133.5
臺中150號	5,200	100	4,400	100	3737.6	100	3,032	100
顯著性	不顯著		5%=121.5 1%=161.5		5%=425.6 1%=566.1		5%=545.8 1%=725.9	

6. 埔　里

品　種	47年2期 產量	47年2期 百分數	48年1期 產量	48年1期 百分數	48年2期 產量	48年2期 百分數	49年1期 產量	49年1期 百分數
臺北306號	6,140	113.3	5,204	127.4	5,520	109.5	2,520	233.3
新竹58號	5,580	103.0	4,152	101.7	5,660	112.3	2,640	244.4
臺中179號	5,868	108.3	4,284	104.9	4,856	96.3	2,840	263.0
臺南1號	5,980	110.3	4,748	116.3	5,088	101.0	2,720	251.9
臺南3號	6,480	119.6	5,012	122.7	5,540	109.9	2,960	274.1
高雄53號	5,620	103.7	5,088	124.6	5,348	106.1	2,760	255.6
高雄64號	5,620	103.7	4,564	111.8	5,048	100.2	2,480	229.6
高雄68號	6,280	115.9	4,768	116.7	5,140	102.0	2,840	263.0
臺東育50號	5,540	102.2	4,628	113.3	4,700	93.3	2,600	240.7
臺東育61號	6,180	114.0	5,292	129.6	4,924	97.7	2,880	266.7
花蓮育5號	6,140	113.3	4,488	109.9	4,640	92.1	2,640	244.4
農試21號	5,540	102.2	4,716	115.6	5,040	100.0	2,680	248.3
農試25號	5,060	93.4	4,160	101.9	5,024	99.7	2,720	251.9
嘉農242號	5,900	108.9	5,240	128.3	5,240	104.0	3,240	300.0
臺中65號	5,300	97.8	4,084	100.0	4,728	93.8	2,520	233.3
對照品種*	5,420	100	4,084	100	5,040	100	1,080	100
顯著性	5%=519.0 1%=690.2		5%=605.3 1%=805.1		5%=370.0 1%=492.2		5%=350.1 1%=465.6	

*四期所用之對照品種爲苗栗31號，臺中170號，臺中65號變種，臺中180號。

7. 淸　水

品種	47年2期		48年1期		48年2期		49年1期	
	產量	百分數	產量	百分數	產量	百分數	產量	百分數
臺北306號	4,164	87.0	6,640	107.8	4,820	93.3	5,760	92.0
新竹58號	4,764	99.6	6,220	101.0	5,148	99.6	5,820	93.0
臺中178號	4,372	91.4	6,840	111.0	5,056	97.8	5,640	90.1
臺南1號	4,684	97.9	6,360	103.2	5,476	106.0	6,180	98.7
臺南3號	4,188	87.5	6,900	112.0	5,500	106.4	6,380	101.9
高雄53號	4,324	90.4	6,360	103.2	5,444	105.3	5,920	94.6
高雄64號	4,888	102.2	6,367	103.2	4,984	96.4	6,020	96.2
高雄68號	4,672	97.7	6,700	108.8	5,236	101.3	5,800	92.7
臺東育50號	4,920	102.4	6,460	104.9	5,440	105.3	5,920	94.6
臺東育61號	4,224	88.3	6,800	110.4	4,808	93.0	5,980	95.5
花蓮育5號	4,336	90.6	6,280	101.9	4,920	95.2	5,840	93.3
農試21號	4,832	101.0	6,180	100.3	5,320	102.9	6,020	96.2
農試25號	4,680	97.8	5,900	95.8	5,196	100.5	5,820	93.0
嘉農242號	4,340	90.8	6,620	107.5	5,136	99.4	6,440	102.9
臺中65號	4,892	102.3	6,100	99.0	4,880	94.4	5,880	93.9
臺中122號	4,784	100	6,160	100	5,168	100	6,260	100
顯著性	5%=391.3 1%=520.4		5%=268.3 1%=356.8		5%=258.9 1%=344.3		5%=268.9 1%=357.7	

8. 員　林

品種	47年2期		48年1期		49年1期	
	產量	百分數	產量	百分數	產量	百分數
臺北306號	4,684	100.9	5,224	90.7	6,160	104.8
新竹58號	3,744	102.5	4,504	78.2	5,680	96.6
臺中178號	3,620	99.1	4,888	84.9	4,760	81.0
臺南1號	4,268	116.9	5,676	98.5	5,880	100.0
臺南3號	3,652	100.0	4,472	77.6	6,160	104.8
高雄53號	3,752	102.7	4,372	75.9	5,600	95.2
高雄64號	4,504	123.3	4,996	86.7	5,440	92.5
高雄68號	4,300	117.7	5,384	93.5	5,680	96.6
臺東育50號	4,152	113.7	5,144	89.3	5,200	88.4
臺東育61號	2,768	75.8	4,840	84.0	5,640	95.9
花蓮育5號	4,072	111.5	5,784	100.4	5,320	90.5
農試21號	4,376	119.8	5,124	89.0	5,400	91.8
農試25號	3,912	107.1	5,136	89.2	5,440	92.5
嘉農242號	4,036	110.5	5,616	97.5	6,200	105.4
臺中65號	4,020	110.1	4,908	85.2	5,440	92.5
對照品種*	3,652	100	5,706	100	5,880	100
顯著性	5%=563.4 1%=749.3		5%=487.9 1%=648.9		5%=364.5 1%=487.7	

*47年2期及48年1期爲臺中176號，49年1期爲高雄24號。

9. 嘉　義

品　種	47年2期		48年1期		48年2期		49年1期	
	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數
臺北306號	3,528	96.5	3,748	75.3	4,516	103.7	2,496	75.3
新竹58號	3,528	96.5	4,272	85.8	4,148	95.2	3,288	99.2
臺中178號	4,104	112.3	4,200	84.3	3,676	84.4	1,872	56.2
臺南1號	4,068	111.3	5,072	101.8	4,028	92.5	3,512	105.9
臺南3號	4,700	128.6	5,044	101.3	4,796	110.1	4,124	124.4
高雄53號	4,760	130.1	4,840	97.2	4,716	108.3	3,432	103.5
高雄64號	4,076	111.5	4,428	88.9	4,304	98.8	3,508	105.8
高雄68號	4,618	126.3	4,496	90.3	4,936	113.3	2,252	67.9
臺東育50號	3,540	96.8	3,580	71.9	4,724	108.4	1,560	47.0
臺東育61號	3,262	89.2	3,956	79.4	4,284	98.3	3,184	96.0
花蓮育5號	4,076	111.5	3,684	74.0	4,476	102.8	2,480	74.8
農試21號	4,332	118.5	3,892	78.2	4,900	112.5	3,836	115.7
農試25號	4,108	112.4	4,096	82.2	4,376	100.5	2,252	67.9
嘉農242號	4,732	129.2	5,432	109.1	4,532	104.0	4,536	136.8
臺中65號	4,478	122.5	3,512	70.5	4,664	107.1	2,452	72.9
嘉南8號	3,656	100	4,980	100	4,356	100	3,316	100
顯著性	5%=346.1 1%=461.1		5%=614.9 1%=817.9		5%=174.9 1%=232.6		5%=775.9 1%=1032.0	

10. 下　營

品　種	47年2期		48年1期		48年2期		49年1期	
	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數
臺北306號	6,180	96.9	6,840	100.6	4,805	91.3	7,380	112.8
新竹58號	6,320	99.1	6,492	95.5	4,733	89.9	6,780	103.7
臺中178號	6,480	101.6	7,908	116.3	4,858	92.3	7,040	107.6
臺南1號	6,340	99.4	7,160	105.3	5,247	99.7	6,720	102.8
臺南3號	6,860	107.5	8,192	120.5	5,326	101.2	8,020	122.6
高雄53號	6,240	97.8	6,860	100.9	4,895	93.0	6,920	105.8
高雄64號	6,300	98.7	7,220	106.2	5,135	97.6	6,920	105.8
高雄68號	6,640	104.1	7,028	103.4	5,389	102.4	7,360	112.5
臺東育50號	6,520	102.2	6,360	93.5	5,298	100.7	5,960	91.1
臺東育61號	5,940	93.1	6,880	101.2	4,208	79.9	7,280	111.3
花蓮育5號	6,260	98.1	6,412	94.3	4,968	94.4	6,160	94.2
農試21號	6,680	104.7	6,404	94.2	5,028	95.5	6,220	95.1
農試25號	6,100	95.6	6,588	96.9	4,582	87.1	6,040	92.4
嘉農242號	6,600	103.4	7,756	114.1	5,189	98.1	8,120	124.2
臺中65號	5,820	91.2	6,420	94.4	4,972	94.5	5,940	90.8
嘉南8號	6,380	100	6,800	100	5,264	100	6,540	100
顯著性	5%=183.8 1%=244.5		5%=273.4 1%=363.6		5%=307.6 1%=409.1		5%=203.9 1%=271.1	

11. 屏　東

品　種	47年2期		48年1期		48年2期		49年1期	
	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數
臺　北306號	4,386	111.7	4,687	98.9	4,128	97.7	5,404	103.2
新　竹 58 號	4,328	110.2	4,654	98.3	3,916	92.7	5,360	102.4
臺　中178號	4,278	109.0	4,868	102.8	3,653	86.5	5,364	102.5
臺　南 1 號	4,232	107.8	4,231	89.3	4,147	98.2	5,944	113.6
臺　南 3 號	4,605	117.3	5,224	110.3	4,020	95.2	5,214	99.6
高　雄 53 號	4,406	112.2	4,937	104.2	4,063	96.2	5,160	98.5
高　雄 64 號	4,301	109.5	4,253	89.8	4,356	103.1	5,670	108.3
高　雄 68 號	4,304	109.6	4,700	99.2	4,363	103.3	4,982	95.2
臺東育 50 號	4,303	109.6	4,472	94.4	4,276	101.3	5,412	103.4
臺東育 61 號	3,588	91.4	3,886	81.9	4,030	95.4	4,944	94.5
花蓮育 5 號	4,120	104.9	4,456	94.1	3,832	90.7	5,338	102.0
農　試 21 號	4,367	112.1	4,379	92.4	4,092	96.9	5,276	100.8
農　試 25 號	3,808	97.0	3,340	70.5	3,937	90.8	5,000	95.5
嘉　農242號	4,300	109.5	3,952	83.4	3,766	89.2	5,692	108.8
臺　中 65 號	4,204	107.1	4,449	93.9	4,039	95.6	4,902	93.7
高　雄 27 號	3,926	100	4,737	100	4,224	100	5,234	100
顯　著　性	5%=298.4 1%=396.9		5%=406.4 1%=540.5		5%=336.8 1%=448.0		5%=513.5 1%=770.2	

12. 臺　東

品　種	47年2期		48年1期		48年2期		49年1期	
	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數	產　量	百分數
臺　北306號	5,676	100.8	5,770	114.9	4,752	96.7	5,754	100.9
新　竹 58 號	5,930	105.3	5,204	103.6	4,968	101.1	5,556	97.5
臺　中178號	5,698	101.2	5,360	106.7	4,410	89.8	5,656	92.2
臺　南 1 號	5,994	106.5	5,178	103.1	4,758	96.9	5,750	100.9
臺　南 3 號	5,364	95.3	5,942	118.3	5,020	102.2	6,114	107.3
高　雄 53 號	5,380	95.6	5,514	109.8	4,716	96.0	5,612	98.5
高　雄 64 號	5,900	104.8	5,736	114.2	4,780	97.3	5,566	104.7
高　雄 68 號	5,808	103.2	5,628	112.1	4,738	96.5	6,022	105.6
臺東育 50 號	5,870	104.3	4,612	91.8	4,712	95.9	5,378	94.4
臺東育 61 號	5,336	94.8	5,530	110.1	4,704	95.8	5,960	104.6
花蓮育 5 號	5,304	94.2	5,188	103.3	4,676	95.2	5,454	95.7
農　試 21 號	5,854	104.0	4,998	99.5	4,572	93.1	5,430	95.3
農　試 25 號	5,568	98.9	5,320	105.9	4,806	97.8	5,296	92.9
嘉　農242號	5,488	97.5	5,838	116.2	4,386	89.3	5,574	97.8
臺　中 65 號	5,254	93.3	5,156	102.7	4,606	93.8	5,276	92.6
嘉　南 8 號	5,630	100	5,022	100	4,912	100	5,700	100
顯　著　性	5%=412.4 1%=548.7		5%=278.3 1%=370.1		5%=223.3 1%=297.0		5%=300.7 1%=399.9	

13. 花蓮

品種	47年2期		48年1期		48年2期		49年1期	
	產量	百分數	產量	百分數	產量	百分數	產量	百分數
臺北306號	3,762	118.8	4,360	117.6	4,680	96.5	4,140	96.7
新竹58號	4,270	134.9	4,528	122.1	5,112	105.4	3,964	92.6
臺中78號	3,722	117.6	3,544	95.6	4,960	102.3	4,312	100.7
臺南1號	3,722	117.6	3,828	103.2	4,920	101.5	3,716	86.8
臺南3號	4,200	132.7	4,064	109.6	5,104	105.3	4,924	115.0
高雄53號	3,818	120.6	4,120	111.1	4,808	99.2	4,324	101.0
高雄64號	3,470	109.6	3,988	107.6	4,776	98.5	3,736	87.3
高雄68號	3,652	115.4	3,668	98.9	4,876	100.6	5,224	122.1
臺東育50號	3,432	108.4	3,416	92.1	4,740	97.8	4,276	99.9
臺東育61號	3,086	97.5	3,980	107.3	4,172	86.1	4,000	93.5
花蓮育5號	3,562	112.5	3,788	102.2	4,848	100.0	4,168	97.4
農試21號	3,634	114.8	3,576	96.4	4,636	95.6	3,932	91.9
農試25號	3,366	106.3	3,264	88.0	4,884	100.7	3,280	76.6
嘉農242號	3,678	116.2	4,192	113.1	4,848	100.0	4,244	98.7
臺中65號	3,598	113.6	3,636	98.1	4,668	96.3	3,596	84.0
嘉南8號	3,166	100	3,708	100	4,848	100	4,280	100
顯著性	5%=393.8 1%=523.8		5%=599.7 1%=797.6		5%=227.1 1%=302.0		5%=568.0 1%=755.4	

14. 羅東

品種	47年2期		48年1期		48年2期		49年1期	
	產量	百分數	產量	百分數	產量	百分數	產量	百分數
臺北306號	3,792	123.9	4,458	109.0	4,440	108.4	5,458	114.4
新竹58號	3,816	124.7	4,332	105.9	4,508	110.1	4,859	101.8
臺中178號	3,340	109.2	4,159	101.7	4,472	109.3	4,815	100.9
臺南1號	3,724	121.7	4,092	100.0	4,440	108.4	5,410	113.4
臺南3號	3,936	128.6	4,518	110.4	4,916	120.0	5,588	117.1
高雄53號	4,068	132.9	4,205	102.8	4,288	104.7	5,153	118.0
高雄64號	4,244	138.7	4,114	100.6	4,388	107.1	5,340	111.9
高雄68號	4,112	134.4	4,142	101.2	4,776	116.6	5,438	114.0
臺東育50號	3,696	120.8	4,104	100.3	4,336	105.9	4,917	103.0
臺東育61號	3,206	104.8	3,611	88.3	3,808	93.0	5,084	106.5
花蓮育5號	3,564	116.5	3,923	95.9	4,494	109.7	5,049	105.8
農試21號	3,684	120.4	4,283	104.7	4,396	107.3	5,114	107.2
農試25號	3,988	130.3	3,645	89.1	4,624	112.9	4,553	95.4
嘉農42號	3,408	111.4	4,195	102.5	4,424	108.0	4,994	104.7
臺中65號	3,984	130.2	3,672	89.8	4,472	109.2	4,798	100.5
對照品種*	3,060	100	4,091	100	4,096	100	4,772	100
顯著性	5%=534.1 1%=710.3		5%=419.0 1%=557.3		5%=435.6 1%=579.4		5%=487.2 1%=648.0	

*47年2期至48年2期爲臺北307號，49年1期爲臺北305號。

由表 4 結果，同一試驗地之產量，各期作之變異頗大，而品種間之差異，亦多未能一致；如臺北、桃園及屏東，同是第一期作或是第二期作，產量最高之前數位品種皆不相同。各試驗地所用之對照品種，有些地區選用之品種產量甚低，致與供試品種有相差達 30–40%之鉅。埔里試驗地 49年 1 期作用臺中 180 號之早熟品種爲對照，結果供試品種較之增加二倍以上。綜觀各地區品種產量高低之情形，其中臺南 3 號及嘉農 242 號在各地區所佔高產量之位次較多，其次爲臺北 306 號及高雄 68號。

3. 供試品種在各地產量綜合分析：本試驗之最大目的，爲研討供試品種對各地區之適應情形，以及各品種對年期不同之反應，故以綜合分析法進行統計分析，但綜合分析的各單獨試驗之機差均方須係同質，始可進行分析。是項測驗各單獨試驗之均方是否同質，係以 Bartlett 氏之 $X^2 = \frac{ni}{c}\{k\log_e s^2 - S\log_e s_i^2\}$公式進行測驗。

同一試驗地，二年四期單獨分析之機差均方，全試驗14個地區，各試驗地之純度測驗結果，實測之 X^2 值，均較理論 X^2 值爲大，證實四期之機差均方非同質，不能進行測驗在同一地區品種對年期之交感作用 (Interaction)。更由各地區各年期綜合其機差均方，測驗是否同質，其所得之X^2值，顯著性更大，故不能進行綜合分析。

五、討論及結論

一、本試驗在全省14地區舉行，各地因受氣溫及耕作環境之影響，種植時期相差很多。各地田間試驗之耕種操作，係按照當地之慣例實施，諸如苗期，中耕除草，以及肥料之施用量及施用法，均有很大之差異。區域試驗爲測定各供試品種之地區適應性，照田間試驗方法，應該使各地之耕種方法及肥培環境相同，事實上有困難，但在人力可控制之情形下，已努力使田間作業相類似，以資比較。

二、供試各品種之生育情形，以各地之氣溫及耕作環境不同，變異很大，如綜合平均各地之結果，供試各品種之生育日數，不論一期或二期均相差不大。第一期作介在86–90 日之間，第二期作介在 61–66 日之間。各品種株高之差異，相差在10公分左右，花蓮育 5 號，嘉農 242 號較高，較低之品種爲臺南 1 號，農試25號，臺中 178 號及高雄53號。第二期作之株高均比一期作爲高，各品種間之差異，與一期作相呼應。有效分蘗數之差異，各品種相差亦不大，介在12～15穗之間，穗數較少之品種爲臺東育61號，嘉農 242 號，花蓮育 5 號，穗數較多之品種爲臺南 3 號，農試21號，臺東育50號及臺中 178 號。各品種有效分蘗率，二期作比一期作高，各品種間之相差不大，尤以二期作之相差更小（詳如第 2 表）。

三、供試品種在各地產量之單獨分析，及品種間之差異比較，詳列如第 3–4 表，綜觀二年四期之產量，按期作不同，將各地較優良之品種，分別討論如下：

1. 臺北：48年 1 期及49年 1 期產量最高之三品種均不同，47年 2 期及48年 2 期產量最高之三品種亦不同。綜觀兩期產量較優良之品種，一期作爲臺中 178 號及臺北 306 號，臺南 3 號較佳，二期作爲農試21號，高雄53號較佳。

2. 桃園：47年 2 期，48年 1 期，49年 1 期各品種之產量，除農試21號，農試25號與對照品種相同外，其餘各品種均低對照品種。48年 1 期及49年 1 期產量最高之 5 品種均不相同，以平均產量比較，臺南 3 號較高。二期作則以農試21號及農試25號較佳。

3. 新竹：一期作以嘉農 242 號，臺北 306 號較佳，二期作以臺南 1 號，臺中 178 號較佳。

4. 苗栗：一期作以高雄68號，臺北 306 號，嘉農 242 號較優。二期作高雄53號，臺中 178 號，臺北 306 號較佳。

5. 臺中：一期作臺東育50號，臺北 306 號，臺南 1 號較佳。二期作臺南1號，臺南3號較佳。

6. 埔里：一期作嘉農 242 號，臺東育61號，臺南 3 號較佳。二期作以臺南 3 號，臺北 306 號

較佳。

7. 清水：一期作臺南 3 號，嘉農 242 號較佳。二期作爲臺東育50號及農試21號較佳。

8. 員林：48年 2 期試驗區被冲毀，由三期之成績觀察，一期作以嘉農 242 號，臺南 1 號較佳。47年 2 期作爲高雄64號，農試21號最高產。

9. 嘉義：一期作嘉農 242 號，臺南 3 號，臺南 1 號最佳。二期作爲臺南 3 號，高雄 68 號較佳。

10. 下營：一期作臺南 3 號，嘉農 242 號最佳。二期作爲臺南 3 號，高雄68號較適。

11. 屏東：各期產量最高之品種皆不相同，概括各期之結果，似以高雄53號，高雄64號，高雄68號及臺南 3 號較適。

12. 臺東：一期作臺南 3 號，高雄64號，高雄68號較佳。二期作以新竹58號，高雄64號較佳。

13. 花蓮：一期作以臺南 3 號，高雄53號，嘉農 242 號較佳。二期作爲新竹58號，臺南 3 號，臺中 178 號較佳。

14. 羅東：一期作以臺南 3 號，臺北 306 號較佳。二期作爲高雄68號，農試25號，臺南 3 號較適。

四、爲探求供試品種在各地區之適應情形，進行綜合分析；但經各地各期作單獨試驗之機差均方純度測驗，結果 X^2 值極顯著，證實各地區各期作之試驗非同質，故未進行綜合分析，僅就各試驗區在兩作內同爲高產之品種，分別一、二期作，將各品種較適應之地區列如第 5 表。

表 5　供試各品種較適應栽培之地區

品　種	第一期作	第二期作
臺北306號	羅東、新竹、苗栗、臺北、臺東	埔里、苗栗
新竹 58 號		花蓮、臺東、臺中
臺中178號	臺北、新竹	臺中、苗栗、花蓮
臺南 1 號	臺中、嘉義、員林	新竹、臺中
臺南 3 號	羅東、臺東、下營、清水、嘉義、桃園、埔里、花蓮	下營、埔里、花蓮、嘉義、臺中、羅東
高雄 53 號	花蓮	苗栗、嘉義
高雄 64 號	臺東	臺東
高雄 68 號	苗栗、臺東	羅東、下營、嘉義、新竹
臺東育 50 號	臺中	清水、下營
臺東育 61 號	埔里	
花蓮育 5 號		
農試 21 號		臺北、清水、桃園
農試 25 號		桃園、羅東
嘉農242號	嘉義、埔里、下營、新竹、苗栗、員林、花蓮、清水	
臺中 65 號		

供試各品種中，第一期作臺南 3 號，嘉農242適應之地區最廣，其次爲臺北306號。第二期作則以臺南 3 號適應較廣，其次爲高雄68號。臺中65號爲共同對照品種，係本省栽培最普遍之品種，在本試驗中，其產量列在前 5 位者極少，證明現在育成之新品種，其產量業已超過臺中65號。

五、供試各品種之產量，由各地綜合平均之，第一期作產量最高之品種爲臺南 3 號，每公頃 5,028.7 公斤（指數 111.0%與當地對照品種比），其次爲嘉農 242 號，每公頃 4,984.4 公斤（指數 110.0%），臺北 306號，臺南 1 號，高雄68號之產量亦高。第二期作以高雄68號及臺南 3 號產量最高，分別每公頃爲 4,647.5 公斤（指數 107.1)及 4,629.9 公斤（指數 106.7)，其次，高雄64號，農試

21號，臺南 1 號之產量亦高。

六、供試品種在一、二期產量之差異，由各試驗地之產量綜合平均，以百分數比較之(如表 6)，其中農試25號，農試 21號，臺東育50號超過一期作之產量 1～3%，臺中 65號之產量，第一期作與第二期作同，臺東育61號及嘉農 242 號僅一期作之89%，臺南 3 號，臺北 306 號之比率亦較低。

表 6　供試各品種平均一、二期作產量及其差異

品種	第一期作		第二期作		二期對一期比(%)
	產量(公斤/公頃)	百分數	產量(公斤/公頃)	百分數	
臺北306號	4798.4	110.1	4449.1	102.0	92.7
新竹 58 號	4599.2	105.6	4494.4	103.0	97.7
臺中178號	4665.4	107.1	4395.9	100.7	94.2
臺南 1 號	4768.2	109.4	4556.4	104.4	95.6
臺南 3 號	5028.7	115.4	4629.9	106.1	92.1
高雄 53 號	4693.2	107.7	4523.9	104.2	96.4
高雄 64 號	4681.1	107.4	4587.1	105.1	98.0
高雄 68 號	4771.5	109.5	4647.5	106.5	97.4
臺東育 50 號	4457.5	102.3	4497.5	103.1	100.9
臺東育 61 號	4608.4	105.8	4081.0	93.5	88.6
花蓮育 5 號	4490.7	103.1	4416.6	101.2	98.3
農試 21 號	4482.4	102.9	4579.0	104.9	102.2
農試 25 號	4293.7	98.5	4410.1	101.1	102.7
嘉農242號	4984.4	114.4	4454.9	102.1	89.4
臺中 65 號	4357.0	100	4363.9	100	100.2

六、摘　　要

一、本試驗自民國47年 2 期至49年 1 期在全省14處舉行，供試品種15種（內臺中65號爲共同對照種），爲本省各試驗場所新育成之蓬萊稻品種，另加試驗當地最優良之品種一種，以爲對照，目的在探討各品種之域區適應性情形，以供推廣之依據。

二、試驗設計採用逢機區集法，重複 5 次，5 行區，行株距爲25×20公分，小區面積 5 平方公尺，各試驗地之田間作業，如播種、移植、中耕除草，以及肥料用量及用法，均按照當地之農時及慣例實施。

三、各品種之生育情形，綜合各地之結果；以生育日數言，各品種均差異不大，第一期作介在86–90日之間，臺中65號，高雄 68號，農試 25號較短，爲86天，臺南 3 號，高雄53號，臺東育50號，花蓮育 5 號較長，達90天。第二期作介 61–66 日之間，以臺中 178 號，臺東育61號稍短，爲61天，高雄68號及臺南 1 號，花蓮育 5 號，嘉農 242 號，爲66及65天。以植株高度言，第一期作最高之品種爲花蓮育 5 號，達 110.7公分，其次爲嘉農242號，臺東育61號，高雄64號。較低之品種爲臺南 1 號及農試25號。第二期各品種之差異與一期作同，但二期之株高比一期爲高。有效分蘗數之差異，各品種亦相差不大，介在 12–15 之間，以臺南 3 號，農試21號，臺東育50號，臺中 178 號較多，最少之品種爲臺東育61號及嘉農 242 號。二期作之有效分蘗數較一期爲少。

四、供試各品種之產量，經統計分析後，各地較適應栽培之品種如下：

臺北：一期作以臺中 178 號，臺北 306 號，二期作以農試21號爲適。

桃園：一期作產量最高之五品種，兩期均不同，二期作以農試25號，臺中 153 號較適。

新竹：一期作以嘉農 242 號，臺北 306 號，二期作以臺南 1 號，臺中 178 號較佳。

苗栗：一期作以高雄68號，臺北 306 號，嘉農 242 號，二期作以高雄53號，臺中 178 號為適。

臺中：一期作以臺南 1 號，臺北 306 號，臺東育50號，二期作以臺南 1 號及臺南 3 號較適。

埔里：一期作以嘉農242號，臺東育61號，臺南 3 號，二期作以臺南 3 號，臺北306號為適。

清水：一期作以臺南 3 號，嘉農 242 號，二期作以臺東育50號，農試21號為佳。

員林：一期作以嘉農24號，臺南 1 號為適，二期作48年試驗區被水沖毀，成績欠缺。

嘉義：一期作以嘉農 242 號，臺南 3 號，臺南 1 號，二期作以臺南 3 號，高雄68號為適。

下營：一期作以臺南 3 號，嘉農 242 號，二期作以臺南 3 號，高雄68為適。

屏東：以高雄53號，高雄64號，高雄68號及臺南 3 號為佳。

臺東：一期作以臺南 3 號，高雄64號，高雄68號，二期以新竹58號，高雄64號為適。

花蓮：一期作以高雄53號，臺南 3 號，嘉農 242 號，二期以新竹58號，臺南 3 號，臺中 178 號較適。

羅東：一期作以臺南 3 號，臺北 306 號，二期作以高雄68號，農試25號為適。

五、供試各品種較適應之地區，綜觀各地高產量之品種，第一期作以嘉農 242 號，臺南 3 號適應最廣，其次為臺北 306 號。嘉農 242 號在嘉義、埔里、下營、新竹、苗栗、員林、清水、花蓮產量均佳。臺南 3 號在羅東、臺東、下營、清水、嘉義、埔里、花蓮產量均佳。臺北 306 號則較適於臺北、羅東、新竹、苗栗及臺東。第二期作以臺南 3 號及高雄68號之適應較廣。臺南 3 號在下營、埔里、花蓮、嘉義、臺中、羅東之產量均佳，高雄68號則在羅東，下營、嘉義，新竹等地較佳。

六、供試各品種之產量，由各地綜合平均，第一期作產量最高之品種為臺南 3 號，較當地對照品種高11%，其次為嘉農 242 號，較當地對照種高10%，花蓮育 5 號，農試21號，臺東育50號，臺中65號，農試25號之產量，則較當地對照品種為低。第二期產量最高之品種為高雄68號，比當地對照品種高 7.1%，其次為臺南 3 號，較當地對照種高 6.7%，產量最低之品種為臺東育61號，較對照種為低。

REGIONAL TEST OF PONLAI RICE
(Preliminary Report)

by

F. P. YOUNG & Y. C. CHEN

SUMMARY

1. The regional test for newly bred Ponlai rice was conducted at 14 locations during the second crop season of 1958, and the first corp of 1960. Ponlai rice varieties developed mostly by the District Agricultural Improvement Stations, were subjected for test regarding yielding capacity and the regional adaptability.

2. The distance between rows was 25 centimeters and 20 centimeters within rows. Five rows each plot, five replications and randomized block design was used. A leading variety in respective location was used as check. Field practice was done according to the regular way.

3. Various agronomic characters such as heading date, plant height and number of panicles were recorded in the field. The results are summarized as follows:

a). Heading date

The growing period (from transplanting to heading) was varied from different varieties as well as from locations. The average was around 86 to 90 days (in the first crop). Among varieties tested, Taichung No. 65, Kaoshiung No. 68 and Nungshi No. 25 showed shorter growing period with an average of 86 days. Tainan No, 3, Kaohsiung No. 53, Taitungyu No. 50 and Hwalienyu No, 5. were 90 days, a little longer. In second crop, Taichung No, 178 and Taitungyu No. 61 showed 61 days, Kaohsiung No. 68, Tainan No. 1, Hwalienyu No. 5 and Chianung No. 242 were 65 to 66 days.

b). Plant height

No significant difference was found for plant height among varieties tested. The plant height in 2nd crop was generally a little taller then that in first crop season. This might be caused by the high temperature. Among varieties tested Hwalienyu No 5 was the tallest with 110.7 centimeters in average.

c). Number of panicles per plant

No difference in number of panicles per plant among varieties was observed. The mean number was 12 to 15. Tainan No. 3 Nungshi No. 21 Taitungyu No. 50 and Taichung No. 178 showed more tillers than those of Taitungyu No. 61 and Chianung No. 242. In the second crop season, the tiller number was generally reduced a little in comparison with that of first crop season.

4. Variance analysis in grain yield was made, The result showed that (in the

first crop season), Tainan No, 3 produced the highest yield (11%over the check variety), Chianung No. 242 came to next (10% over check variety). Hwalienyu No. 5, Nungshi No. 21, Taitungyu No. 50, and Nungshi No. 25 gave lower yield than check varieties. In the second season, the highest yielding variety was kaohsiung No. 68 and Tainan No. 3 which showed an increase of 7.1% and 6.7% than check variety respectively. The lower yielding variety was Taitungyu No. 61.

5. The most suitable growing area for 15 new varieties were grouped as the result of yield trial as given below:

Variety Name	Adapted regions	
	First crop	Second cros
Taipei No. 306	Lotung, Hsinchu, Miaoli Taitung and Taipei	Pooli, Misoli
Hsinchu No. 58		Hwalien, Taitung and Taichung
Taichung No. 178	Taipei and Hsinchu	Hsinchu, Miaoli and Hwalien
Tainan No. 1	Taichung, Chiayi and Yuanlin	Hsinchu and Taichung
Tainan No. 3	Lotung, Taitung, Hsayun, Chinshyu, Chiayi, Taoyuan Pooli and Hwalien	Hsayun, pooli, Hwalien Chiayi, Taichung and Lotung
Kaohsiung No. 53	Hwalien	Miaoli and Chiayi
Kaohsiung No. 64	Taitung	Taitung
Kaohsiung No. 68	Miaoli and Taitung	Lotung, Hsayun, Chiayi and Hsinchu
Taitungyu No. 50	Taichung	Chinshyu and Hsayun
Taitungyu No. 61	Pooli	
Hwalienyu No. 5		
Nungshi No. 21		Taipei Chinshyu and Taoyuan
Nungshi No. 25		Taoyuan and Lotung
Chianung No. 242	Chiayi, Pooli, Hsayun, Miaoli, Hsinchu, Yuanlin, Hwalien and Chinshyu	
Taichung No. 65	Used as Check	

灌溉水量與期距對水稻生育之影響

邱 善 美

一、前 言

建設石門水庫的目的，除給水、發電、防洪外，以農田灌溉爲主。其所灌溉範圍北至臺北縣，南至新竹縣，面積甚廣，土質各異。如是或可影響水庫完成後之輪水量，當局有鑒及此，乃自民國47年春起，在其灌區內選擇具有代表性之地區，分別設立水稻灌溉試驗站，施於不同之水量及灌溉期距，以測定各該處所，在不同土質及氣象條件下，覓求水稻在該等地區所需之水量，同時附設丙種氣象觀測站，以觀測有關氣象因子，配合灌溉試驗。此外尙測定灌區內土壤之滲漏性，調查作物之種類及農民灌溉方法等，以供以後輪水之參考。

本試驗的目的，在硏討水稻之生育及產量與水之關係。在不同灌溉期距與水量之設計處理下，硏討其對水稻之影響，進而覓求在不同氣象因子之影響下，觀察探求水稻一年二期作之各生育期耗水情形及有效降雨量之利用，對水稻產量有何影響，從而覓求最好的輪流灌溉方法，以達到水對水稻的妥善控制（人力）及合理利用（降雨）。

作者於47年至50年間，參予該項試驗工作，今將試驗結果略加整理，以供愛好同工參考。

本文草成後，承蒙繆技正進三及謝主任順景之校閱，併賜於寶貴之指正，特此致謝。

二、材料及方法

1. 試驗設計：本試驗站設於臺北縣之泰山鄉，供試品種爲臺中65號。小區長10公尺，寬 8 公尺，面積80平方公尺，4 處理，5 重複，計20小區，各小區間設土田埂及排水溝。以逢機區集法排列。田間操作及管理槪以普通農家方法爲準，其處理方法如下：

處理名稱	處理代號	處理方法
五日定量灌區	A	五日灌區，每五日灌水一次，每次補足 30m. m. 之水。
五日不定量灌區	B	依水稻各生育期之不同，每五日灌以 15, 20, 25, 30 及 35m. m. 不同之水量。
積水灌區	C	小區田面低於 20m. m. 之水時，卽行補充至60m. m.
淺水灌區	D	以小區不發生龜裂爲準，小區水深爲零，而尙未發生龜裂時灌於 30m. m. 之水深。

以上各處理均在水稻成活後開始處理，大致第一期作在移植後15～20日，第二期作在 7 ～10日開始輪灌，在未輪灌之前（卽水稻成活期間），田面槪保持 20m. m. 之水深。

2. 給水方法：爲便於控制供試用水，在試驗田約40公尺處，設深井一具，以三匹馬力之馬達牽動帮浦，引水至蓄水池，再導水至水泥磚砌明渠，經三吋巴歇爾水槽導水入各小區，其灌溉方法如下：

① 小區水尺之裝設：爲便於觀測及記載該小區之水深，測定每日耗水量及執行灌水及排水等工作，乃在小區間設立水尺，其法首將塑膠質米達尺，釘於小區代號之木牌上，挿於小區田埂旁，調整米達尺之零點與土面平行，而後隨土壤之收縮下浸，再行調整數次，使之與田土平行。

② 給水方法：當每小區移植完畢後，而水尺零點亦經調整，即可按處理設計水深，行第一次灌水，其法先用計算表，計算設計水深在水頭水深之流量下所需時間，然後導水，併調整水頭，俟已固定卽開啓灌水閘門及跑錶，經所需時間後關閉閘門，再觀測小區水尺是否達該小區設計水深，倘有差異，卽需調整木牌上之水尺，嗣後之給水卽在該設計灌水之日上上九時前後，先將各小區實際水深記載後，再行計算應補充之水量，依前述流量，時間灌水。

三、試驗結果及討論

爲明瞭第一期作及第二期作，各處理間之用水量與稻之關係，在水稻方面曾調查其株高、分蘗、及谷重等性狀，在灌溉方面調查其純用水量及降雨量等，兹將其結果示於表一至表四。

表一 各處理間水稻耗水之差異

處理＼項目＼年別		1959				1960			
		灌溉純用水量 (m. m.)	全期降雨量 (m. m.)	有效雨量率 (%)	總耗水量 (m. m.)	灌溉純用水量 (m. m.)	全期降雨量 (m. m.)	有效雨量率 (%)	總耗水量 (m. m.)
A	一期	536.4	806.1	100	1214.6	816.0	862.3	100	1678.3
	二期	576.6	455.9	100	1032.5	699.0	740.3	100	1439.3
B	一期	336.4	806.1	100	1052.4	755.6	862.3	100	1617.9
	二期	527.2	455.9	100	983.1	674.6	740.3	100	1414.7
C	一期	1529.2	806.1	100	2220.6	1788.4	862.3	100	2650.7
	二期	1864.0	455.9	100	2319.9	1747.0	740.3	100	2487.3
D	一期	729.7	806.1	100	1419.8	923.6	862.3	100	1785.9
	二期	788.6	455.9	100	1244.5	777.4	740.3	100	1517.7

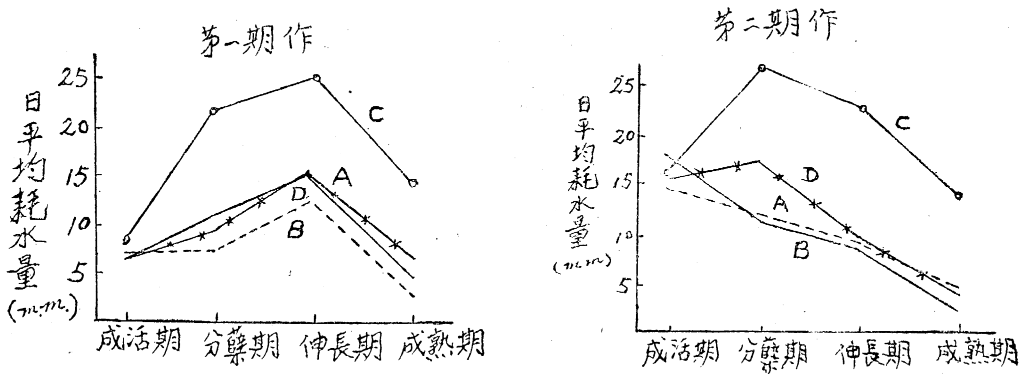
由表一可知(1)第一期稻作生育期間之降雨量（自挿秧至稻成熟）較第二期作爲多。(2)純灌水量第一期稻作較第二期稻作爲少。(3)總耗水量第一期稻作高於第二期作。

表二 稻不同生育期耗水量之差異 (m. m.)

處理＼項目＼年別		1959				1960			
		成活期	分蘗期	伸長期	成熟期	成活期	分蘗期	伸長期	成熟期
A	一期	142.7	431.5	595.9	120.5	344.0	525.9	618.6	191.6
	二期	147.4	454.8	295.1	115.2	266.0	671.8	351.5	140.0
B	一期	150.7	328.7	559.5	104.3	334.2	483.1	630.6	850.0
	二期	183.2	432.2	291.7	75.2	265.8	679.0	355.7	114.2
C	一期	175.9	890.9	1049.7	394.1	348.0	1285.0	1430.4	664.0
	二期	161.4	1144.2	707.9	306.4	265.0	1245.0	8347.0	142.6
D	一期	142.7	381.9	631.9	105.4	236.8	607.7	600.8	236.0
	二期	161.0	654.8	325.5	101.2	277.6	710.8	415.1	98.4

又如第二表可知，水稻各生育期所耗水量第一期作與第二期作稍有差異，第一期作自成活期後所耗水量逐漸增大，以伸長期達最高，至成熟期減少。第二期作自成活期至分蘗期爲最高，嗣後則漸減少（圖一）此種現象可能與氣溫及日照及稻植株發育階段有關。本省氣候在第一期作爲自低溫

至高溫，由短日照到長日照，在水稻初期生育期間，稻株幼小，自水面之蒸發大於植株蒸發，至分蘖期耗水情形則反是。第二期作則自高溫至低溫，由長日照到短日照，在高溫多日照之環境下，耗水量勢必增加，此或可影響其總耗水量原因之一。



圖一　水稻各生育期耗水量之差異

表三　不同灌期距及水量對稻生育之影響

處理 \ 項目 \ 年別	1959 分蘖 (本)	1959 穗數 (本)	1959 稈長 (cm)	1959 藁重 (kg)	1959 粃重 (kg)	1960 分蘖 (本)	1960 穗數 (長)	1960 稈長 (cm)	1960 藁重 (kg)	1960 粃重 (kg)
A 一期	22.17	18.11	104.7	19.56	0.965	18.44	14.05	105.18	22.92	0.48
A 二項	16.48	14.90	100.5	22.5	0.422	16.61	12.29	98.21	21.78	0.82
B 一期	21.90	17.82	105.2	19.32	1.102	18.54	13.56	109.50	22.56	0.61
B 二期	16.10	14.93	98.7	22.08	0.439	16.48	12.93	100.2	22.30	0.81
C 一期	20.37	17.88	104.4	22.20	1.357	21.41	15.79	108.2	27.36	1.00
C 二期	17.03	16.10	99.3	23.04	0.709	16.37	12.20	98.6	22.08	0.90
D 一期	21.13	17.43	103.9	20.76	1.070	18.66	14.00	104.3	22.32	0.6
D 二期	17.79	17.48	97.8	22.56	0.648	15.71	11.47	98.5	20.28	0.75

觀第三表，在不同輪灌期距及水量之處理下，對水稻農藝特性表現頗不一致，唯有一趨向者即藁重在1959年之試驗中，不論任一處理第二期作均較第一期作爲高，而在1960年情形又反是，第一期作高於第二期作。如以二年之試驗結果來看，則積水區之藁重均較其他處理爲高。粃重在此試驗中亦以積水區高於其他各處理，此可能因積水區，獲得多量之灌溉水，生育旺盛，營養生長特別發達，故而稻株易倒伏，影響生殖生長，而藁重隨營養生長之旺盛隨而增加。

稻谷產量，經變方分析結果，除1959年之第二期作稻谷產量達極顯著性外（C處理與A、B、D三處理間差異極顯著，D處理與A、B處理間差異顯著）其他各年次各期作別均未達顯著程度。給水之多寡及灌溉期距之如何，似呼對水稻之產量反應頗不一致。又據前人所作灌溉試驗結果，亦頗有類似情事發生。惟1959年之第二期作，在氣象因子上，可看到一特殊情形，即本期作全期降雨量僅達 455.9m. m. （表一）較同年之第一期作約減少二分之一左右，較1960年之同期作亦約略減少將近一半。積水區之設計係按一般農戶積水灌溉之狀況下所設計者，是否是因在較乾燥之氣象環境下，積水區因所獲到的人工灌溉純用水量較多，因而可避過所受之乾燥障害，而提高產量，有待以後進一步的試驗。

表四　對稻谷產量之影響

處理代號	1959		1960	
	小區平均產[illegible] (kg)		小區平均產量 (kg)	
	一期作	二期作	一期作	二期作
A	25.17 (104)	19.15 (79)	22.64 (101)	20.15 (96)
B	24.14 (98)	19.24 (78)	22.84 (101)	20.13 (96)
C	24.43 (100)	42.17 (100)	21.47 (100)	20.78 (100)
D	24.11 (98)	21.66 (89)	21.87 (101)	18.89 (91)
L. S. D. 5% 1%	不顯著	1.504 2.108	不顯著	不顯著

四、摘　　要

本試驗係以四種不同之水量及三種不同的灌期距，以臺中65號爲試驗材料，以探討水稻之生育及產量與水之關係。在不同灌漑期距與水量之設計處理下，硏討其對水稻之影響，進而覓求在不同氣候因子之影響下，觀察探求水稻一年二期作之各生育期耗水情形及有效降雨量之利用，對水稻產量之影響，其結果簡述如下：

1. 依據二年連續試驗之結果，在稻谷產量方面經變方分析結果，除1959年之第二期作各處理間有極顯著性差異外，其他各年期稻谷產量雖有多少之別，但併未達到顯著性程度，此種現象與前人研究所獲結果大致一致。

2. 積水灌區（C處理）營養生長極爲旺盛，稻藁重及粃重均較其他處理爲高，稻株易倒伏，稔實性差。

3. 在此四個處理中，以積水灌區耗水最大，D處理次之，A，B處理較少。以稻生育期別作比較時，則第一期作自成活期後耗水逐漸上升，至伸長期達最高。第二期作以成活期至分蘗前期較高，以後的耗水量逐漸減少。

4. 臺北地區，冬季雨量較多，自播種至挿秧之一段期間多有降雨可藉利用，對稻作耕作大有俾益。第二期作除颱風暴雨帶來大量的雨水外，多屬乾燥天氣，人工給水屬大部份。如在農事耕作方面配合有效雨量，當可節省許多灌漑用水。

五、參　改　文　献

1. 金城（1951）水稻節水增產灌漑試驗　農業研究二卷二期。
2. 金城（1953）中國之水稻灌漑試驗　中華農學會報新二期。
3. I. R. C. Fourth Meeting Paper (1653)　Studies on the Relations Between Plant, Soil and Water in the Rice. Bangkok, Tailand.
4. I. R. C. Fourth Meeting Paper (1653)　Studies on Water Requirement of Rice. Tailand.

STUDIES ON THE EFFECTS OF AMOUNT OF IRRIGATION WATER AND IRRIGATION INTERVALS TO THE GROWTH OF RICE

by

S. M. Chiu

SUMMARY

1. The present paper dealt with different amounts of irrigation water and intervals of irrigation to the paddy field in relation to various environmental factors to look into their effects on the yield of rice.
2. Four irrigation treatments, i. e. (1) deep-water level, (2) five-day interval, (3) constant-water level and, (4) low-water level, were designed through the experiment.
3. The result of statistical analysis using the data of four rice crops in two years, showed that no difference in yield among treatments in first crop was seen, but signigicant difference was found in the second crop of 1959.
4. The weights of straw and empty-kernel in deep-water plot were higher than those of other plots. This phenomenon may be due to an excessive growth of vegetative organs resulted by lodging.
5. In the deep-water treatments plot, The largest amount of water was consumed. From the view point of saving water supply, this kind of irrigation practice is not ideal for application. In the plot irrigaed with five-day interval, rice plant grew normally and gave good yield. In addition to this, a considerable amount of water may be saved. From these reasons, the five day interval irrigation may be recommended as a standard irrigation system for paddy field.
6. The amount of water consumed in first and second crops was found to be different from each other. In the first crop, the consumption of water began to increase 20 days after transplating and reach to amximum at flower-bud-formation stage, then, gradually decreased untile maturity. The maximum watr consumption in the second crop was located at tillering stage and less water consumption was found in seeling and maturing stages.
7. In Northern Taiwan, the rainfall in rainy season of winter and spring will faciliate the field work from plowing to transplanting. However, during summer and fall, with the exception of typhoon season, the water supply is usually not enough to meet various field practices. Therefore, artificial watering is urgently needed during these two seasons. From the view point of saving irrigation water an adaption of proper rotational irrigation system is stressed.

福壽山農場土壤蔬菜盆栽試驗初步報告

李伯年　諶靜吾

福壽山位於臺中縣之和平鄉平等村，海拔 2,200-2,280 公尺之間，年平均溫度為 12.5°C，土壤高度酸性，全場土壤 pH 值多在 3.4-4.5 之間，盆栽試驗目的在判明福壽山農場之氣候與土壤，對於蔬菜栽培之影響如何，如氣候不適於蔬菜之生育，問題不易解決，如為土壤不適於蔬菜之生育，則可藉人力加以改良，故整個盆栽試驗分二部份，一部份將平地栽種蔬菜生育正常之土壤，運至福壽山農場盆栽，另一部份將福壽山農場海拔 2,250 公尺處之土壤，運至平地臺北農業試驗所及鳳山熱帶園藝試驗分所盆栽，前者由平地運往山上之土壤，共計盆栽二十四盆，分栽四種蔬菜，半結球山東白菜、青梗白菜、圓葉山東白菜、洋葱，各栽六盆，五月十五日播種，九月二十日收穫，因高山氣溫冷爽，生育期中發育較為緩慢外，其他生育上並無不利之點，由此足證福壽山之氣候，是利於冷凉性蔬菜栽培，可無疑異，至於後者福壽山土壤運至平地盆栽試驗部份之結論，分述如下：

1. 鳳山熱帶園藝試驗分所之試驗成績——以福壽山農場海拔 2,250 公尺處之15公分深以上之表土，在鳳山平地盆栽蔬菜。以該所蔬菜試驗地肥沃之園土為對照盆栽，觀察其生育情形，以判定其肥力，試驗分兩個項目：

(1) 無肥盆栽試驗：供試蔬菜品種白菜（鳳山白菜），豇豆（黑仁青皮種），胡瓜（臺中目刺）各栽三盆，均於五月二十日前後播種，其結果不論白菜、豇豆、胡瓜，在福壽山農場土壤盆栽區，發芽後自幼苗期起即停止生長，呈現萎縮狀態，根部貧弱，呈暗褐色，株重與株高兩相比較，差異極大，而對照區生育正常，根部白色發達，詳見下表：

表一　福壽山土壤無肥盆栽試驗（三盆平均）

Table 1 Pot Experiments of Vegetables Using Fushoushan Soil Without Fertilizer Application

一、鳳山白菜 Fengshan Pe-tsai

土壤 Soils	播種期 Dates of sowing (月/日)	收穫期 Date of harvest (月/日)	株重 Wt. of plant (g)	葉數 No. of lvs. (枚)	最大葉 Leaf		土壤 pH 值 pH value of soil	
					長 Length (cm)	濶 Width (cm)	植前 Before plant	收穫後 After harvest
福壽山土 Fushoushan soil	5. 19	6. 23	0.3	3.7	4.60	2.0	4.07	4.12
鳳山土 Fengshan soil	5. 19	6. 23	17.3	7.5	27.00	16.5	6.40	6.20

二、長豇豆 Asparagus Bean

土壤 Soils	播種期 Date of sowing (月/日)	6月29日 June 29		開花期 Date of flowering (月/日)	收穫期 Date of harvest (月/日)	土壤 pH 值 pH value of soil	
		株高 Height of plant (cm)	株重 Weight of plant (g)			植前 Before plant	收穫後 After harvest
福壽山土 Fushoushan soil	5. 28	9.6	2.0	—	—	4.0	4.1
鳳山土 Fengshan soil	5. 28	19.2	25.0	7. 16	7. 28	6.4	6.1

三、胡 瓜 Cucumber

土 壤 Soils	播種期 Dat of sowing (月/日)	6月29日 June 29 節數 No. of segment	株高 Ht. of plant (cm)	株重 Wt. of plant (g)	7月22日 July 22 株高 Ht. of plant (cm)	土壤 pH 值 pH value of soil 植前 Before plant	收穫後 After harvest
福壽山土 Fushoushan soil	5. 23	4.3	5.6	0.8	14.9	4.10	4.15
鳳山土 Fengshan soil	5. 23	7.6	20.3	20.0	129.3	6.40	6.20

(2) 有肥盆栽試驗：開始於四十八年七月二十四日，行下列各種處理。

a 福壽山土每 100 公斤加消石灰 160 公克（約相當於每公頃表土 10 公分內，施石灰 2,000公斤）

b 福壽山土每 100 公斤加腐熟堆肥 5 公斤（約相當於每公頃表土10公分內施堆肥 60,000 公斤）

c 福壽山土每 100 公斤加消石灰 160 公克及腐熟堆肥 5 公斤

d 福壽山土不加消石灰及堆肥（對照）

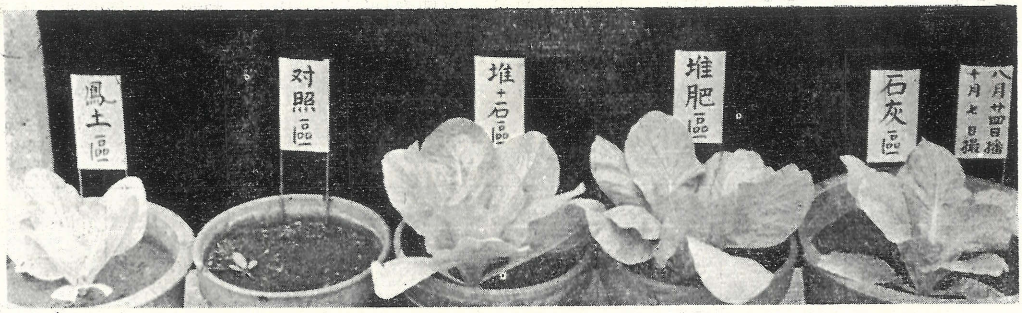
e 鳳山園土不加消石灰及堆肥（對照）

供試品種以鳳山白菜爲測定材料，取其生長迅速，並對於土壤酸性反應敏感，觀察調查較爲明顯簡單，以上每種處理各栽三盆，八月二十四日播種，每盆播種子30粒，發芽後陸續間拔調查，最後每盆留最大者一株，生長期間不施追肥，至十月七日收穫，其結果福壽山土處理區之株重平均與無處理區比較，可增60倍强，詳見下表：

表二 福壽山土壤有肥盆栽試驗（三盆平均）

Table 2 Pot Experiments of Vegetables Using Fushoushan Soil With Fertilizer Application

土壤 Soils	處理 Treatments	9月3日 Sept. 3 株重 Wt. of plant (g)	9月3日 Sept. 3 葉數 No. of lvs (枚)	9月13日 Sept. 13 株重 Wt. of plant (g)	9月13日 Sept. 13 葉數 No. of lvs. (枚)	9月23日 Sept. 13 株重 Wt. of plant (g)	9月23日 Sept. 13 葉數 No. of lvs. (枚)	10月7日 Oct. 7 株重 Wt. of plant (g)	10月7日 Oct. 7 葉數 No. of lvs. (枚)	土壤 pH 值 pH value of soil 處理前 Before treatment	播種前 Before sowing	收穫後 After harvest
福壽山土 Fushoushan soil	消石灰區 Lime	0.035	2.3	0.8	6.0	10.0	8.7	67.0	11.7	4.07	4.63	5.00
	堆肥區 Compost	0.065	2.7	1.7	7.0	25.0	10.6	148.0	15.0	4.07	4.41	4.93
	消石灰+堆肥區 Lime+Compost	0.105	2.9	1.8	8.0	21.3	11.0	123.3	13.0	4.07	5.16	5.65
	無處理區 Check control	0.020	2.0	0.1	3.0	0.2	4.0	1.7	3.0	4.07	—	4.12
鳳山土 Fengshan soil	無處理區 Check control	0.042	2.3	1.3	5.6	15.0	9.0	33.6	10.0	6.40	—	6.24



Check control Fengshan soil　　Check control　　Compost+Lime　　Compost　　Lime

Fushoushan soil

圖一　福壽山農場土壤經處理後栽植鳳山白菜生育比較圖

Fig. 1 Growth Comparison of Fengshan Pe-tsai by Using Treated Soil of Fushoushan

2. 臺灣省農業試驗所之試驗成績

(1) 無肥盆栽試驗：開始於四十八年六月三日播種，七月廿五日收穫，供試品種爲四十日油菜，平地土壤與福壽山農場土壤，各栽五盆，每盆栽植五株，用同一管理方法，比較其土壤之生產力如何，自播種後二十天調查其初期生育速度，平地土壤較福壽山土壤爲快，後期生育則反之，及至收穫期，兩種土壤之生育平均高度相差無幾，就葉色，葉身大小之情形觀察，福壽山土壤與平地土壤並無顯著區別，可能四十日油菜較能耐酸性土壤之故，詳見下表：

表三　福壽山土壤與平地土壤無肥栽培生產力之比較表（五盆平均）

Table 3 Comparison of Growth Condition of Vegetables Planting by Using Soils of Fushoushan and Taipei Without Fertilizer Application

土壤別 Soils	生育前期 The early stage of growth			生育後期 The later stage of growth		每株收量平均 Av. yield per plant (g)
	10天高度平均 Av. ht. at the 10th day (cm)	20天高度平均 Av. ht. at the 20th day (cm)	30天高度平均 Av. ht. at the 30th day (cm)	40天高度平均 Av. ht. at the 40th day (cm)	收穫時高度平均 Av. ht. at harvest (cm)	
福壽山土壤 Fushoushan soil	3.88	7.22	11.81	17.75	18.64	75.84
平地土壤 Taipei soil	4.37	8.16	12.88	16.38	18.58	88.72

(2) 有肥盆栽試驗：開始於四十八年九月十日播種育苗，供試品種爲高脚白菜，分下列各項處理。

a 福壽山土與本地土加用腐熟堆肥，每100公斤＋5公斤（每盆土10公斤＋堆肥500公分）

b 福壽山土與本地土加用消石灰少量每100公斤＋1公斤（每盆土10公斤＋消石100公分）

c 福壽山土與本地土加用消石灰倍量每100公斤＋2公斤（每盆土10公斤＋消石灰200公分）

d 福壽山土與本地土不施任何肥料作對照（每盆土10公斤）

以上處理各栽五盆，十月十二日移植，移植後每隔10天測定高度一次，十一月二十八日採放，

各處理之生長高度，雖不甚爲明顯。平均單株收量，每種處理則差異甚大，福壽山土經處理後與對照區比較，產量平均可增 5.5 倍强，詳見下表。

表四　高脚白菜各土壤處理中之生育比較表（五盆平均）

Table 4　Comparison of Growth Condition of Kaochio Pe-tsai With Different Treatments of Soils

處理別 Treatments		10天平均高度 Av. ht. at the 10th day (cm)	20天平均高度 Av. ht. at the 20th day (cm)	30天平均高度 Av. ht. at the 30th ady (cm)	40天平均高度 Av. ht. at the 40th day (cm)	採收時平均高度 Av. ht. at harvest (cm)	每株平均產量 Av. yield per plant (g)
堆肥區 Compost	福壽山土 Fushoushan soil	13.60	26.20	36.32	45.18	47.24	783.20
	本地土 Taipei soil	11.24	22.84	31.72	39.86	42.04	416.40
石灰少量區 Lime 100g	福壽山土 Fushoushan soil	12.46	26.48	35.38	42.48	46.12	850.80
	本地土 Taipei soil	11.26	20.74	28.18	36.96	38.60	313.60
石灰倍量區 Lime 200g	福壽山土 Fushoushan soil	10.42	20.76	30.60	40.08	42.56	499.00
	本地土 Taipei soil	10.12	15.84	26.60	34.95	37.92	308.80
對照區 check control	福壽山土 Fushoushan soil	12.06	17.04	22.30	30.72	34.32	129.60
	本地土 Taipei soil	11.80	18.22	26.02	34.14	36.88	293.20

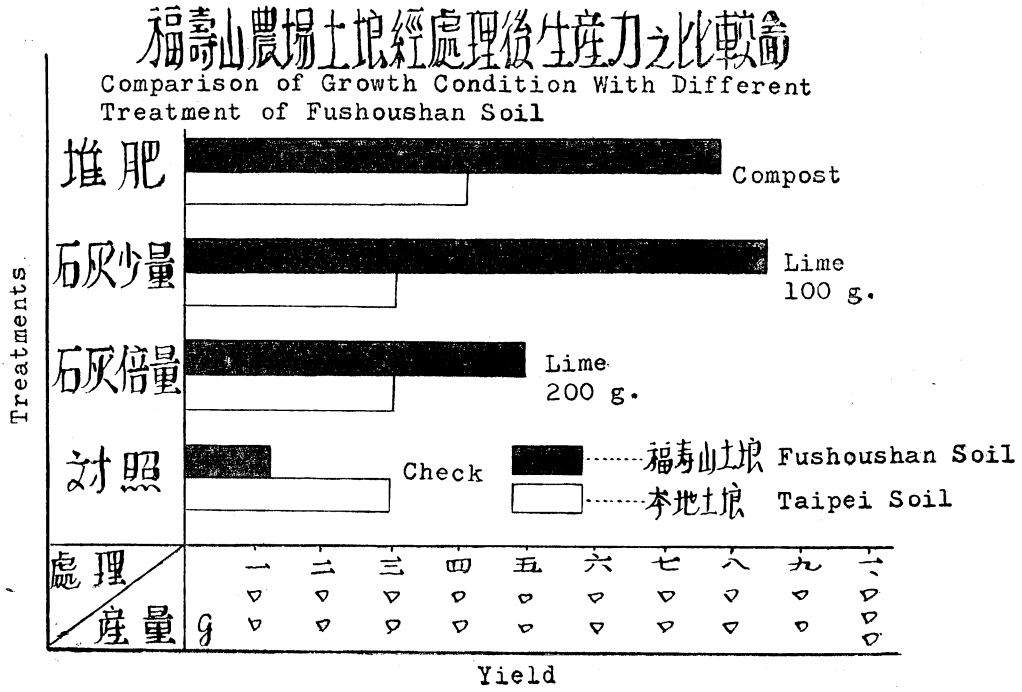


圖　二

堆 肥 區	石灰倍量區	石灰少量區	對 照 區
Compost	Lime 200g	Lime 100g	Check control

圖三　福壽山農場土壤經處理後栽植高脚白菜生育比較圖

Fig. 3　Comparison of Growth Condition of Kaochio Pe-tsai With Different Treatments in Fushoushan soil

根據上述鳳山熱帶園藝試驗分所及臺灣省農業試驗所盆栽試驗結果，可歸納下列幾點結論：

1. 福壽山土壤無肥盆栽試驗，鳳山與臺北兩試驗地之結果雖有出入，當初期生育情形比較，則屬一致，均呈萎縮難以生長狀態，而後期臺北試區之結果反較前者爲佳；而在鳳山試區前後期均呈萎縮現象，可能臺北試區之四十日油菜耐酸性之能力較强之故。

2. 兩地對照之園土無肥盆栽比較，雖生長並不十分理想，但無上述諸種缺點。由此可證明福壽山土壤不適蔬菜生長之主要原因，當在土壤中之酸度太高，而非氣候之關係。

3. 福壽山土壤未種植前之 pH 測定爲 3.8-4.1，而鳳山土則爲 6.4，凡 pH 在 4.0 左右之高度强酸性土壤，一般作物實無法生育良好。

4. 爲謀改進此種强酸性土壤，乃進行有肥盆栽試驗，鳳山與臺北兩試驗地，加用適量腐熟堆肥及少量石炭，成效大增，鳳山試區經處理後之土壤產量增加60倍强，臺北試區則爲 5.5 倍强。

PRIMARY REPORT ON POT EXPERIMENTS OF VEGETABLES PLANTING IN FUSHOUSHAN SOIL

by

P. N. LEE & C. W. SHEN

SUMMARY

Conclusions drawn from the pot experiments carried out in the Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station and Taiwan Agricultural Research Institute, are as follows:

1. The growth condition of vegetables cultivated in the soil from Fushoushan both in Fengshan and Taipei in the early stages are mainly the same; the tendency to wilter in the later stages, it was observed those experimented in the Fengshan area remained the same, whereas those in the Taipei area turned out to be a little better. The anti-acid ability of Forty-day Rape used in Taipei may be accounted for the difference.

2. Comparisons made by using soil of the check control area without fertilizer application show, though not very satisfactory, no evidence of the abovesaid defects. It, therefore, proves that the main reason why the soil of Fushoushan is not fit for growing vegetables has nothing to do with climate, but because of the concentration of acidity.

3. pH in the soil of Fushoushan prior to being used in the experiments has been tasted as 3.8-4.1, while that in Fengshan is 6.4. It is generally understood that highly acid-concentrated soil with pH around 4.0 is unfavorable for plant growing.

4. In order to improve the highly acid-concentrated soil pot experiment is used again by adding a suitable amount of rotten compost and some lime in both Fengshan and Taipei. The results are promising. Production improvement of more than 60 times as much as before, and that of the Taipei area shows an improvement of 5.5 times.

STUDIES ON NUTRIENT ABSORPTION OF RICE PLANTS IN TAIWAN (PART 4)

Comparative Study on Rice Nutrition in the First and Second Crops in Some Paddy Fields

by

T. F. CHIU,[1] L. T. LEE,[1] B. L. TRAN[1] & S. M. LIN[2]

Our study intends to throw light on the status of nutrient absorption of rice plants in sub-tropical region, such as in Taiwan, from the nutrio-physiological point of view. Previous investigations[1,2,3] on this subject had been undertaken with glass-house experiments and special emphasis was laid on the effect of temperature on nutrient absorption and growth of rice.

It is commonly acknowledged in Taiwan that the yield of the first crop of rice exceeds that of the second crop. It is suspected that the mode of nutrient uptake between the two crop seasons might be different. This study has been carried out to investigate the actual status of plant growth and nutrient uptake in some paddy fields with a purpose to elucidate the special features of rice nutrition in the two crops.

METHOD OF EXPERIMENT

1. Year, localities and varieties investigated:

Two localities in 1959 and three localities in 1961 cultivated with Japonica varieties were investigated.

Table 1. Cercumstance of paddy field investigated

Year	Locality and soil	Crop season	Variety
1959	Yuanlin, Slate alluvial soil	1st	Chianun 242
		2nd	Chianun 242
	Taipei, Sandstone & shael alluvial soil	1st	Taichung 65
		2nd	Taichung 65
1961	Yuanlin, Slate alluvial soil	1st	Chianun 242
		2nd	Chianun 242
	Taoyuan, latosol	1st	*No. 155
		2nd	Chianan 2
	Shanchung, Sandstone & shale alluvial soil	1st	Taichung 65
		2nd	Taichung 65

* Note: Indistinct Japonica variety known as No. 155 by farmeres.

2. Sampling method:

Rice plants grown in paddy fields with local traditional cultivation and fer-

(1) (2): Associate agricultural chemists and technician, Taiwan Agricultural Research Institute.

tilization were sampled five or six times untill harvesting for measuring agronomic characters of plants and chemical analysis.

In 1959 a randomized block design was used for sampling. Plants growing in a plot with a size of 1/1000 ha. were sampled in four replications at a time. Plants were sampled six times during the growing period. For this purpose, six plots were arranged at random in four blocks. Chemical analysis was made in duplication.

In 1961, 30 bushes of plants were sampled at random from each of the fields at one time. The sampling was made five times untill harvesting. Chemical analysis was replicated three times.

3. Chemical analysis:

The contents of N, P, K in the plants were determined with all samples. With the plants taken at harvesting in 1961, the contents of Ca, Mg, Si, Fe, Mn were analyzed in addition to those of N, P, K. The method of chemical analysis is as same as that used in the previous paper.(3)

RESULTS

The results of investigation of Yuanlin and Taipei paddy fields conducted in 1959 are shown in Table 2, 3 and Fig. 1, 2, 3.

The N, P, K contents in rice straw increased rapidly after transplanting as

Table 2. Measurements at maturity (1959)

Locality		Yuanlin		Taipei	
Season Variety		1st crop Chianun 242	2nd crop Chianun 242	1st crop Taichung 65	2nd crop Taichung 65
Growth doy		111 (25/II-15/VI)	107 (29/VII-12/XI)	114 (19/III-11/VII)	116 (13/VIII-7/XII)
Plant length (cm)		109	92	93	97
Tiller number		15.5	12.9	16.2	11.2
Grain yield (Kg/ha)		5,462	2,033	3,355	2,178
Straw yield (Kg/ha)		5,184	3,177	3,316	4,254
Grain/straw ratio		(105/100)	(64/100)	(101/100)	(51/100)
Grain	N%	1.18	1.26	1.28	1.42
	P_2O_5%	0.592	0.592	0.657	0.779
	K_2O%	0.32	0.38	0.37	0.48
Straw	N%	0.77	0.88	0.89	1.07
	P_0O_5%	0.167	0.246	0.329	0.335
	K_2O%	1.96	1.97	1.94	1.33
Nutrients absorbed (Kg/ha)	N%	104.3	53.7	72.5	76.6
	P_2O_5%	41.0	19.9	33.0	31.2
	K_2O%	118.9	70.5	76.8	67.2

Note: Nutrient contents are presented as per cent on oven-dry basis.

Table 3. Distribution of three elements absorbed in plants (1959)

Locality	crop	Part \ Nutrients absorbed	N Kg/ha	N (Index)	P_2O_5 Kg/ha	P_2O_5 (Indox)	K_2O Kg/ha	K_2O (Index)
Yuanlin	1st	Grain	64.5	(62)	32.3	(79)	17.5	(15)
		Stem	12.7	(12)	3.5	(8)	62.4	(53)
		Leaf	27.1	(26)	5.2	(13)	39.0	(33)
		Total	104.3	(100)	41.0	(100)	118.9	(100)
	2nd	Grain	25.6	(48)	12.0	(61)	7.8	(11)
		Stem	5.3	(10)	1.9	(9)	26.5	(38)
		Leaf	22.8	(42)	6.0	(30)	36.2	(51)
		Total	53.7	(100)	19.9	(100)	70.5	(100)
Taipei	1st	Grain	42.9	(59)	22.0	(67)	12.4	(16)
		Stem	7.3	(10)	4.5	(13)	35.8	(47)
		Leaf	22.3	(51)	6.5	(20)	28.6	(37)
		Total	72.5	(100)	33.0	(100)	76.8	(100)
	2nd	Grain	30.9	(40)	17.0	(55)	10.5	(16)
		Stem	9.3	(12)	5.1	(16)	32.4	(48)
		Leaf	36.4	(48)	9.1	(29)	24.3	(36)
		Total	76.6	(100)	31.2	(100)	67.2	(100)

Note: Plant samples were divided into three parts, i. e. grain, stem, and leaf and sheath.

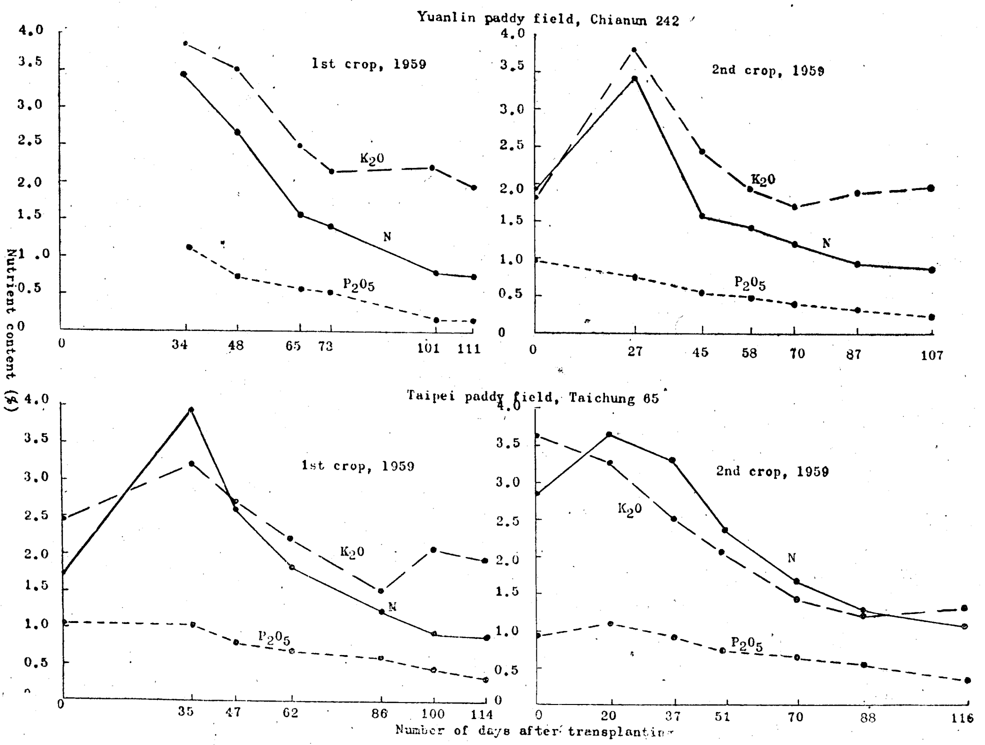


Fig. 1. Change of nutrient contents in rice straw at successive growing stages (1956)

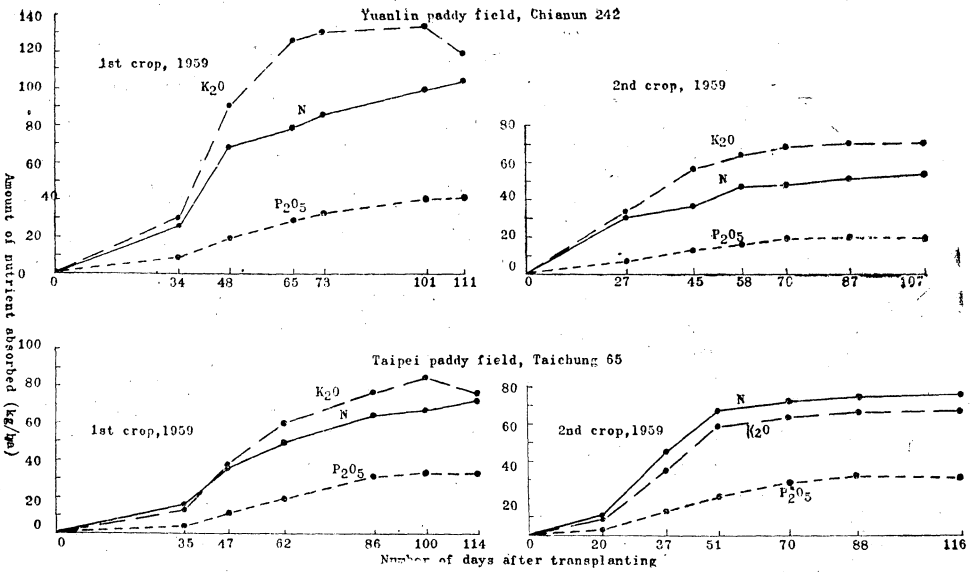


Fig. 2. Amounts of untrients absorbed by plants at successive growing stages (1959)

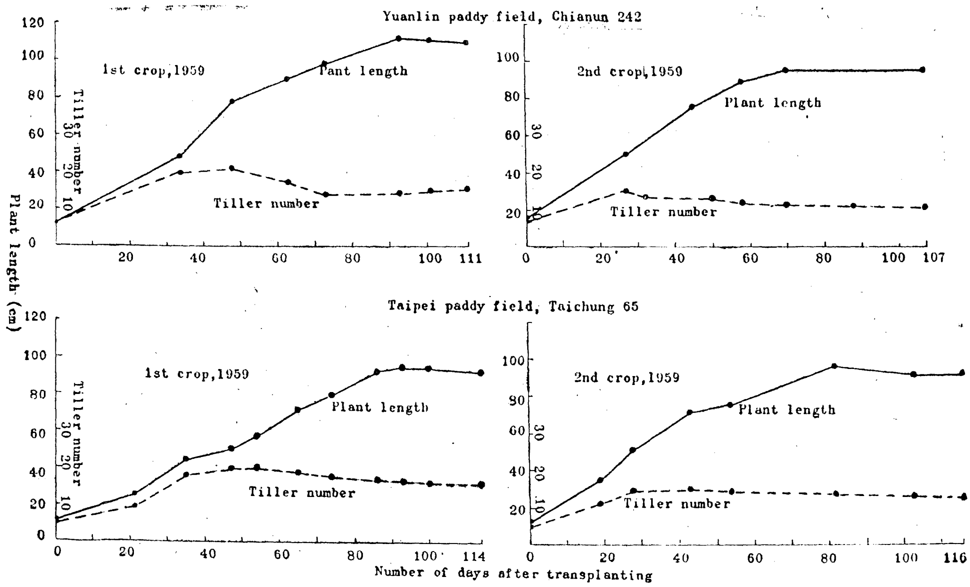


Fig. 3. Plant length and tiller number at successive growing stages (1959)

shown in Fig. 1. The maximum concentration appeared at about 35 days after transplanting in the first crop and 20 days in the second crop, then the concentration made a slow dropping untill harvesting with the lowest at the time of harvesting, excepting the K contents increased again at the later growing stage with the minimum within 20 to 30 days before harvesting. This fact may be explained as following. N and P or other organic constituents such as carbonhydrate accumulat in straw, which are translocated to ear at ripening period, while K is still remained and concentrat in straw, resulting in increase of K concentration in

straw after heading. As seen in Table 3, grain contained only 11–16% of total K absorbed, while it contained 40–62% and 55–79% of total N and P, respectively.

As shown in Fig. 2, the plants absorbed a large quantities of N, P, K during the period from 30 to 90 days after transplanting in the first crop and from 20 to 60 days in the second crop. In the first crop, they tend to continue absorbing the nutrients at the latter growing stage but not in the second crop owing to dropping of temperature. Among three elements, K was absorbed the most in amount with the exception of the second crop in Taipei field in which the largest amount of N absorption was found. An extremely low yield and nutrient absorption of rice in the second crop as compared with the first crop at Yuanlin field was caused by the famous August 7th flood in 1959 which devastated the area.

More tiller number, higher yield and wider grain/straw ratio were generally observed in the first crop than these of the second crop regardless of locality.

The results of investigation at three localities conducted in 1961 are shown in Table 4, 5, 6 and Fig. 4, 5, 6. The trend of the yields in the two crops or the nutrient contents in straw at successive growing stages are similar to that observed in 1959. The highest nutrient contents were found at the time of transplanting in some localities. In this case, fertilizer dressed on the nursery bed might resulted in high concentration of nutrients in seedlings. At the ripening stage, the curve of K contents rised while the curves of N and P contents were reclining untill harvesting as given in Fig. 4.

Table 4. Measurements at maturity (1961)

Locality		Yuanlin		Taoyuan		Shanchung	
Season / Variety		1st crop Chianun 242	2nd crop Chianun 242	1st crop No. 155	2nd crop Chianun 2	1st crop Taichung 65	2nd crop Taichung 65
Growth day		108 (28/II–14/VI)	105 (27/VII–9/XI)	106 (26/III–10/VII)	105 (1/VIII–14/XI)	112 (28/III–18/VII)	104 (3/VIII–25/XI)
Plant length (cm)		108	116	96	108	97	104
Tiller number		16.7	14.0	14.8	16.7	20.8	21.7
Grain yiold (Kg/ha)		6,093	4,910	3,538	3,636	4,034	3,813
Straw yield (Kg/ha)		4,712	4,736	3,444	4,423	4,869	4,663
Grain/straw ratio		(129/100)	(104/100)	(103/100)	(82/100)	(83/100)	(82/100)
Nutrients absorbed (Kg/ha)	N%	97.3	96.3	63.8	81.8	84.0	99.2
	P_2O_5%	46.0	33.8	38.1	35.9	44.8	36.6
	K_2O%	110.9	108.3	82.8	106.7	117.6	95.5
	CaO%	15.5	18.6	11.4	16.0	16.3	13.5
	MgO%	25.8	27.3	14.3	22.5	21.3	25.4
	SiO_2%	658.1	598.4	423.3	465.9	693.6	589.1
	Fe%	0.6	1.0	0.6	0.7	1.1	1.2
	Mn%	2.7	4.0	0.5	4.0	1.9	2.8

Table 5. Nutrient contents of plants at maturity (1961)

Locality		Yuanlin		Taoyuan		Shanchung	
Season		1st crop	2nd crop	1st crop	2nd crop	1st crop	2nd crop
Grain	N%	1.12	1.20	1.09	1.13	1.12	1.38
	P_2O_5%	0.658	0.541	0.808	0.627	0.695	0.645
	K_5O%	C.33	0.29	0.36	0.44	0.38	0.31
	CaO%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06
	MgO%	0.17	0.16	0.20	0.18	0.16	0.19
	SiO_2%	3.04	2.88	3.57	2.79	3.99	2.78
	Fe%	0.0023	0.0058	0.0032	0.0029	0.0053	0.0045
	Mn%	0.0055	0.0081	0.0022	0.0112	0.0068	0.0075
Straw	N%	0.61	0.79	0.73	0.92	0.80	1.00
	P_2O_5%	0.126	0.153	0.275	0.297	0.344	0.257
	K_2O%	1.93	1.98	2.03	2.05	2.10	1.79
	CaO%	0.26	0.34	0.28	0.32	0.24	0.24
	MgO%	0.33	0.41	0.21	0.36	0.30	0.39
	SiO_2%	10.00	9.65	8.62	8.24	10.93	10.36
	Fe%	0.0096	0.0154	0.0148	0.0125	0.0173	0.0231
	Mn%	0.0501	0.0761	0.0108	0.0823	0.0344	0.0539

Note: Nutrient contents are presented as per cent oven-dry basis.

Table 6. Rate of nutrient translocation from straw to grain (1961)

Locality	crop	N	P_2O_5	K_0O	CaO	MgO	SiO_2	Fe	Mn
Yuanlin	1st	70	87	18	20	40	28	24	12
	2nd	61	79	13	13	29	24	28	10
Taoyuan	1st	60	75	15	15	49	30	18	12
	2nd	50	58	15	11	29	22	16	10
Shanchung	1st	54	63	13	15	30	23	20	14
	2nd	53	67	12	17	28	18	14	10
Average	1st	62	75	15	17	40	27	21	13
	2nd	55	68	14	14	29	21	19	10

Note: Rate of nutrient translocation $= \frac{\text{Nutrient in grain}}{\text{Total nutrient absorbed}} \times 100$

The N and P absorption increased with plants grew, but at harvesting only the K absorption curve dropped in many cases as shown in Fig. 5 or Fig. 2. In this connection, it is considered that K can be easily released from plant tissue by water especially when leaf become yellowing or drying at ripening stage. Consequently, under-estimation of total amount of K absorbed at harvesting may occure if rainfall in fields or washing of plant samples in the laboratory are responsible for dissolution of K out of plant tissue.

According to Table 5 and 6, the nutrient contents in straw was in the following

order, Si>K>N>Mg≑Ca>P>Mn>Fe, and that in grain was as follows, Si>N>P>K>Mg>Ca>Mn>Fe. N and P in straw which are regarded as readily mobilized in plants were translocated to ear in a large quantities at ripening period. The rate of nutrient translocation from straw to grain was in the following order, P>N>Mg>Si>Fe>Ca>K>Mn.

A comparison between the two crops, with respect to growth and nutritional status of plants based on average of five trials, i. e. two localities in 1959 and three localities in 1961 with two crops at each locality, is given in Table 7 and Fig. 7. 8.

Plants grown in the second crop showed vigorous growth with taller culm length and more nutrient absorption at the vegetative stage but poor growth and less nutrient absorption at the reproductive stage. In general, it resulted in less

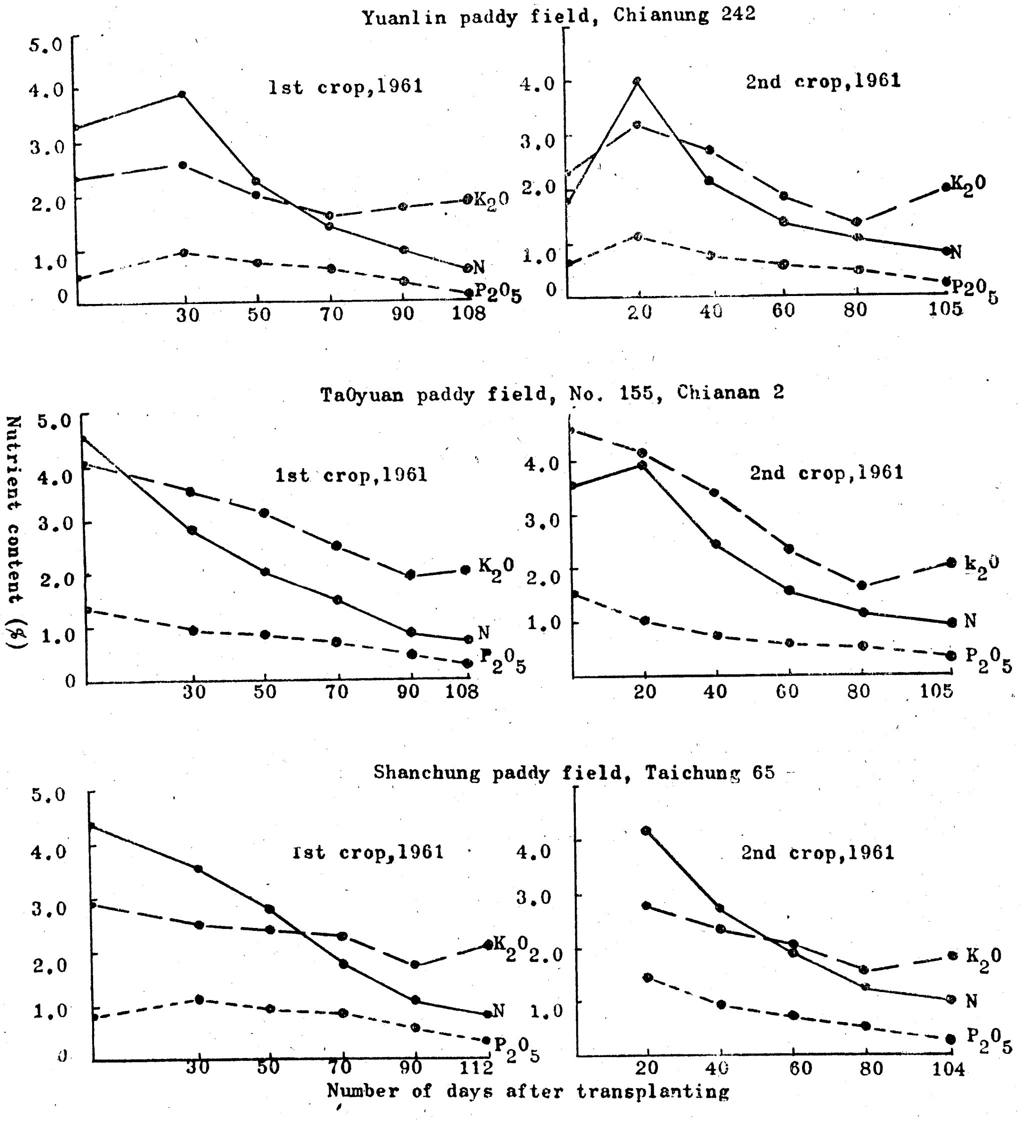


Fig. 4. Change of nutrient contents in rice straw at successive growing stages (1961)

tiller number, lower grain yield and grain/straw ratio in the second crop.

Although there was little difference in total amount of N absorption between the two crops, the N contents in straw of the first crop was lower than that of the second crop at maturity due to higher rate of N translocation from straw to grain in the first crop.

The K contents in straw and amount of K absorbed at ripening stage in the second crop were significantly lower than that of the first crop. However, it is still obscure whether this different K status between the two crops plays a significant grain production.

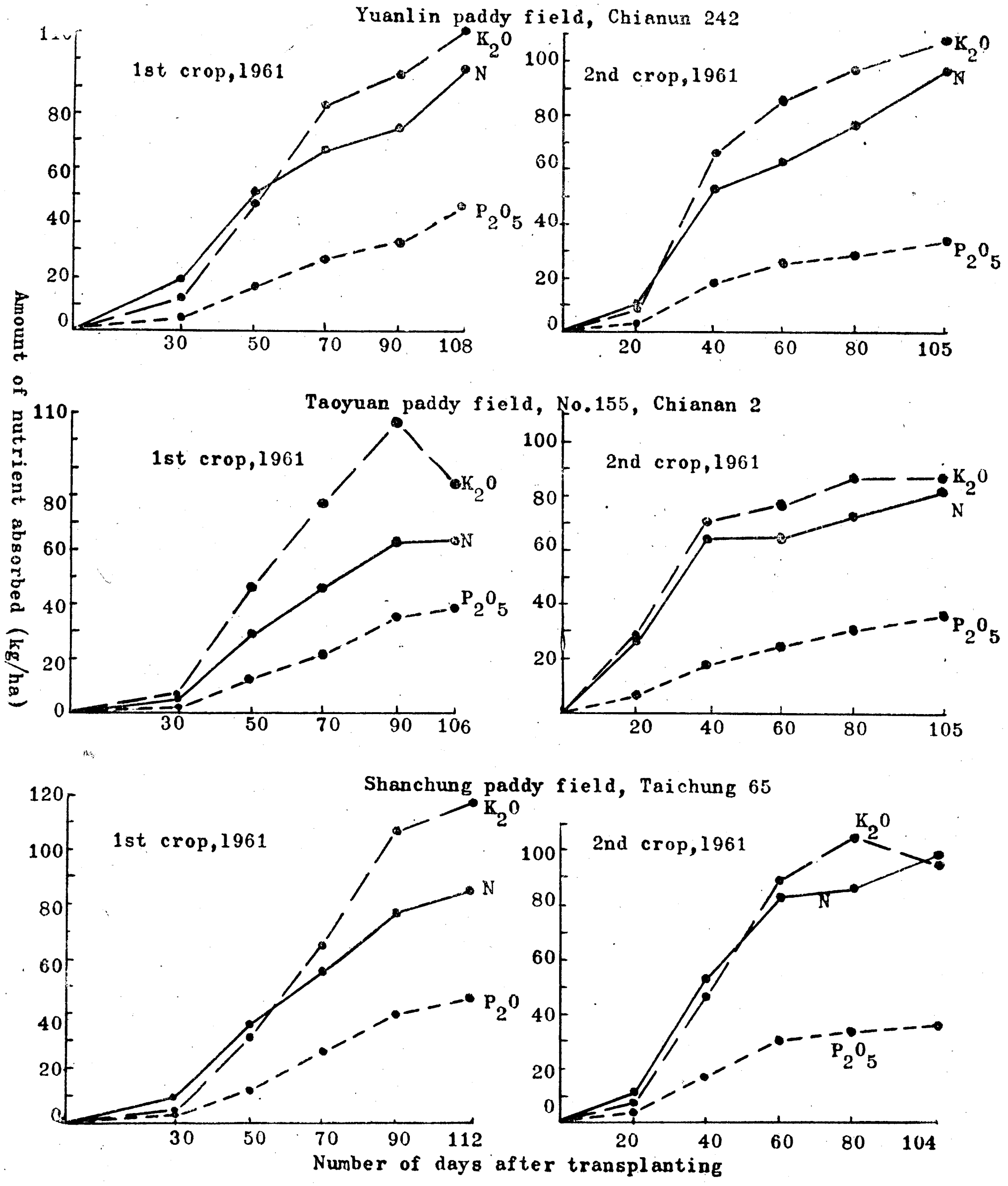


Fig. 5. Amounts of nutrients absorbed by plants at successive growing stages (1961)

It is well known that rice grows with rising temperatures in the first crop, while with declinins temperatures in the second crop as seen in Fig. 8, showing the average temperatures recorded every day in 1959 at the Agricultural Farm of TARI. It may be assumed that these different modes of temperature change or daylight hours influence the soil properties, rice nutrition and its physiological growth as well. It is especially true that low temperatures at mature period of the second crop slow down the ripening of plants and also retarded the normal development of grains, resulting in the loss of yield.

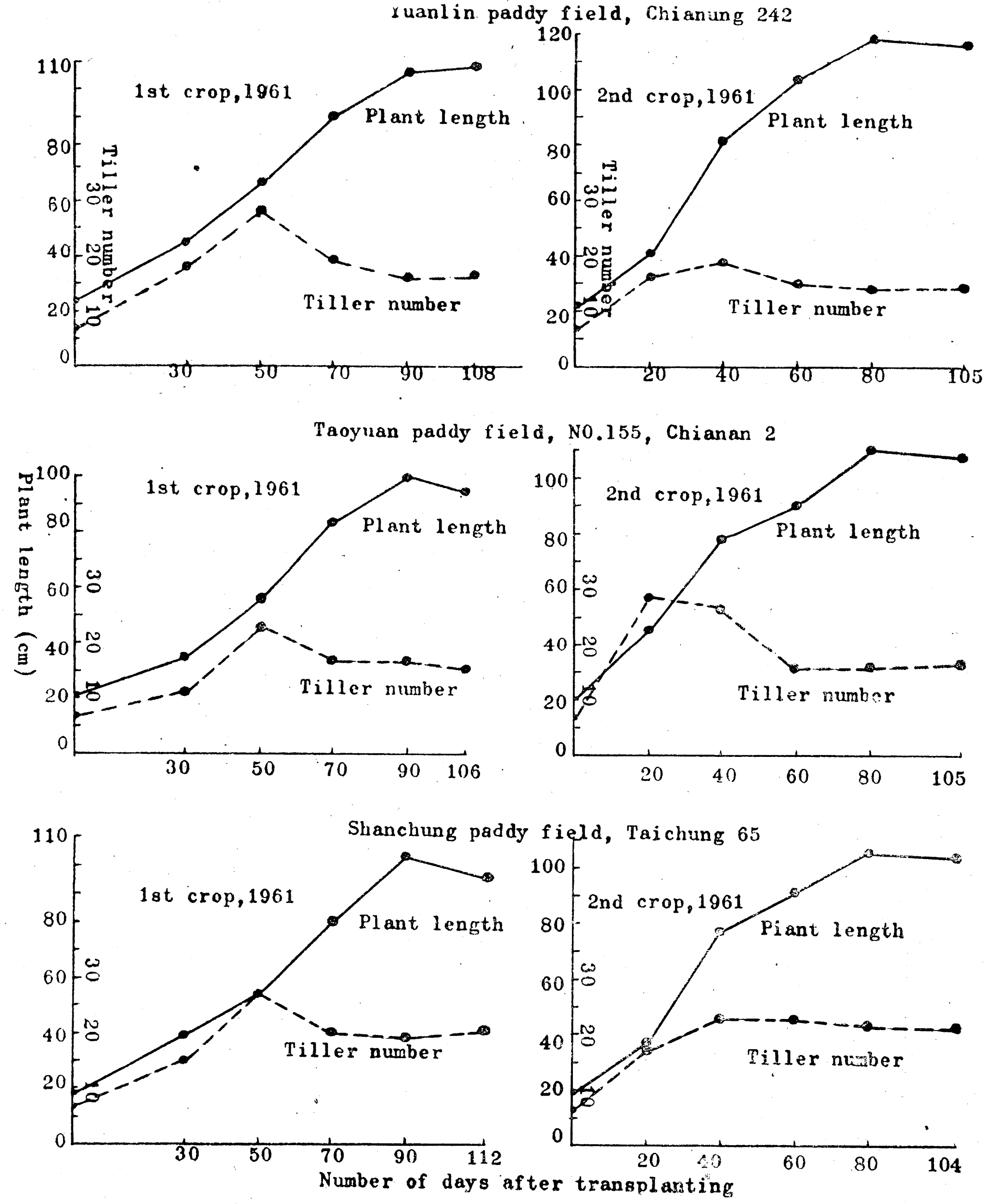


Fig. 6. Plant length and tiller number at successive growing stages (1961)

Table 7. Comparison of growth and nutritional status of plants between two crops

Growoth habit		1st crop	2nd crop	Nutritional Status		1st crop	2nd crop
Grwoth day		110	107	Grain	N%	1.16	1.28
Plant length (cm)		100	103		P_2O_5%	0.68	0.64
Tiller number		16.8	15.3		K_2O%	0.35	0.38
Grain yleld (Kg/ha)		4,496	3,322	Straw	N%	0.75	0.91
Straw yield (Kg/ha)		4,305	4,251		P_2O_5%	0.24	0.25
Grain/straw ratio		104/100	78/100		K_2O%	1.99	1.82
Rate of nutrient translocation to grain	N%	63	50	Total absorbed (Kg/ha)	N%	84.0	81.0
	P_2O_5%	74	64		P_2O_5%	40.6	31.5
	K_2O%	15	14		K_2O%	101.3	89.5

Note: The figure on the table is average of five trials.

DISCUSSION

The average amounts of fertilizer three elements removed from the soil by the aerial part of plants in one crop season are as follows; N-P_2O_5-K_2O, 82-36-95 Kg/ha. Taking N as 100, the indexes of the three elements absorbed were calculated as follows; N:P_2O_5:K_2O, 100:44:116. K absorption was 16% higher than N. The importance of N is well recognized by Taiwan farmers and the amounts applied to the soils almost reach the level actualy needed for maximun yleld(4). Concerning P and K, the amounts used by farmers as fertilizers are far less than that removed by the plants especially for K. Considerable amounts of P and K from soil itself or K from irrigation water may cover principal natural supply of nutrients. Nevertheless, it is easy to see that the actual fertility of our soil is decreasing as greater quantities of plant nutrients are being removed than they are being added. More balanced fertilization than we have now in use seems to be needed from the nutritional point of view.

According to Table 7 and Fig. 7, the N contents in straw of the first crop at maturity was lower than that of the second crop, while the K contents was higher. It may be inferred that further N dressing is required in the first crop due to low N contents in straw, while more K is needed in the second crop due to too low K contents in straw. If this is true, although the result was derived from average of only five trials, rice might respond to N fertilizer more effectively for the first crop while K for the second crop. S. C. Chang et al(5) also reported this fact showing this tendency of fertilizer requirements of rice in two crops from the results of the vast number of fertilizer experiments. They(6) carried out forty one N, P, K fertilizer experiments all over the island from 1949 to 1950, reported the following facts as the different response of rice to N, P, K fertilizers in the two crops. % increase in the grain yield due to each N, P and K fertilizer were N 80%, P 5%, K 4% respectively in the first crop and N 35%, P 1%, K 9% in the

second crop. T. Torii[7] stated that high response of rice to K is due to high temperatures resulting in the vigorous vegetative growth of rice in the second crop.

The N and P contents in straw are decreasing from tillering stage to harvesting but the K contents increased again at the later growing stage as mentioned above. Easy dissolution of K out of straw is often lead to under-estimate of K absorption. Therefore the time of sampling in connection with growing stages of rice is very important if the straw composition is used as a guide to judgement on nutritional status.

General speaking, the plants absorb more nutrients and produce higher yield

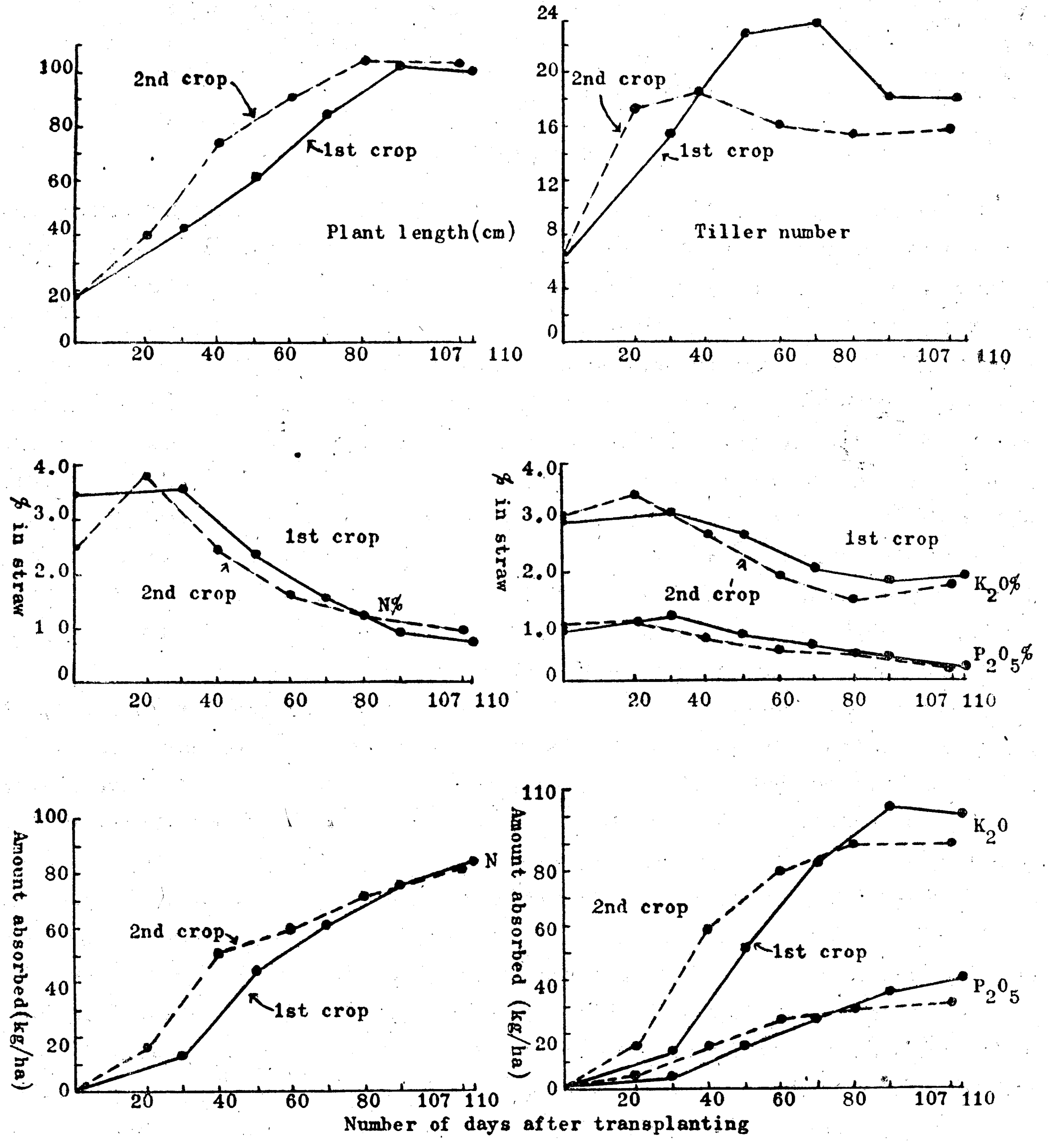


Fig. 7. Comparison of the growth and nutritional status of plants between two crops

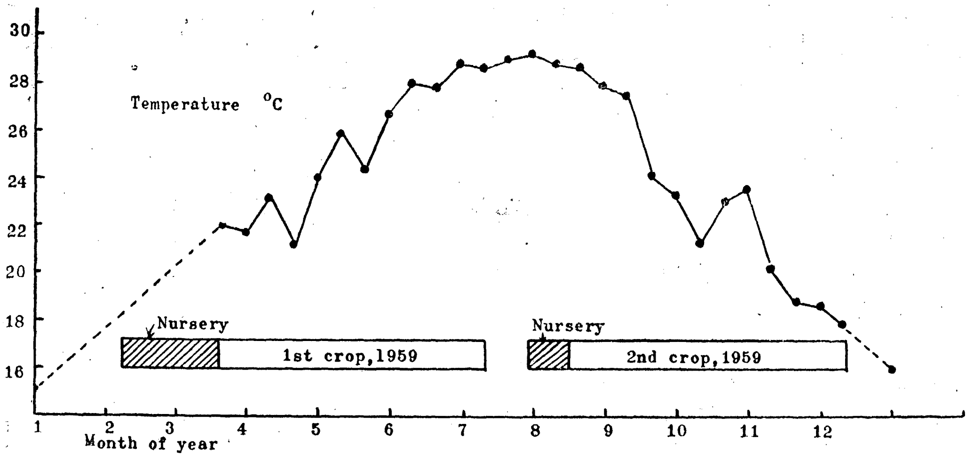


Fig. 8. Average temperatures during rice growth in the two crops in Taipei paddy field (1959)

in the first crop than the second crop. Less tiller number, lower grain yield, grain/straw ratio, and rate of nutrient translocation from straw to grain are found in the second crop. This probably is partly due to different mode of temperatures at critical periods in the two crops, although there are other facters such as disease, day length or soil properties that contribute to this difference. Concerning the effect of the mode of temperatures, Y. Ishizuka and A. Tanaka[8] pointed out that the climatic condition at transplanting in Japan has important meaning with respect to the growth process of rice plants thereafter. In this study they showed that in the warm area, the south of Japan, the plants can revive easily from damage by transplanting and absorb their nutrients vigorously at early stage of growth, but they suffer from shortage of nutrients at later stage of growth. The grain/straw ratio increase from the warm area of south to the cold area of north. The local variation of the N, P, K contents in grain are very small while the contents of these elements in straw are high in the north and low in the south.

It is expected the elucidation of special features of rice nutrition in the two crops might bring about the more reasonable fertilization for getting higher yield, so we are going to continue the experiment along this line.

SUMMARY

Field investigation has been made by using Japonica rice varieties as test crop for the purpose of elucidating the special features of rice nutrition and its growth status between the two crop seasons. Two localities, Yuanlin and Taipei paddy fields in 1959 and three localities, Yuanlin, Taoyuan and Shanchung paddy fields in 1961 were investigated. The results obtained are briefly as follows.

Less tiller number, lower grain yield, grain/straw ratio and rate of nutrient translocation from straw to grain were found in the second crop than in the first crop. The grain/straw ratio observed in the first crop was 104/100 and that in the

second crop was 78/100. The plants grown in the second crop showed vigorous growth with taller culm length at the early stage of vegetative growth but became poor growth and less yield at the later stage of reproductive growth.

The average amounts of three elements, N–P_2O_5–K_2O, absorbed by the plants in the first crop was 84–41–101 Kg/ha, and that in the second crop was 81–32–90 Kg/ha.

The N, P, K contents in straw were usually being increased form transplanting to the tillering stage, then decreased gradually till harvesting, excepting the K contents increased again at the ripening stage, having two peaks at the time of tillering and havresting. It was found at harvesting that the N contents in straw was lower and the K contents was higher in the first crop than in the second crop.

The discussion on the difference of nutritional status between the two crop based on the results obtained from this study has also been given.

REFERENCES

(1) Chiu, T. F., Lian, S. and Hsu, S. C. (1960): Studies on nutrient absorption of rice plants in Taiwan (Part 1). Effect of temperature on nutrient absorption of rice plants. Agr. Res. 9:4.

(2) Chiu, T. F., Lian, S. and Hsu, S. C. (1961): Ditto (Part 2). Nutrient absorption by Japonica and Indica varieties of rice in relation to temperature. Agr. Res. 10:1.

(3) Chiu, T. F., Lee, L. T. and Hsu, S. C. (1962): Ditto (Part 3). Nutrient absorption of rice ʊ lants in Pingtung and Taipei soils with and without compost under different temperatures. Agr. Res. 11:1.

(4) Chang, H. T. (1960): The fertilizer progtam in Taiwan. Soil and Fertilizer in Taiwan, 1960 Edition.

(5) Chang, S. C., Tseng, H. D. and Puh, Y. S. (1948): A discussion on the experimental results of the optimum fertilizer ratio for rice in Taiwan. Taiwan Agr. Res. Inst. Bull. No. 7.

(6) Chang, S. C. and Tseng, H. D. (1952): A study on the fertilizer requirement of rice in Taiwan. Agr. Res. 4:1.

(7) Torii, T. (1958): Problems on availableity of potassium under tropical circumstances. Memorail Theses for Retirement of Prof. M. Tokuoka (Pub. in Nagoya Univ.).

(8) Ishizuka, Y. and Tanaka, A. (1955): Studies on the ecological characteristics of the rice plants grown in different localities, especially from the standpoint of the nutrio-physiological character of the plants. Jour. of the Sci, of Soil and Manure, Japan Vol. 26.

臺灣水稻之養分吸收之研究(第四報)

第一期作與第二期作之水稻營養之比較研究

邱再發[1] 李蘭帝[1] 陳佩蘭[1] 林森岷[1]

摘 要

繼前報以玻璃室試驗調查溫度對水稻養分吸收和生育性狀之影響後本試驗於水田調查蓬萊種水稻在第一期作及第二期作之生理營養特性及生育性狀供爲將來肥培管理之參考。民國四十八年於員林、臺北兩處，民國五十年於員林、桃園、三重三處進行試驗，由其結果可得如下之結論。

第二期作水稻揷秧後在營養生長初期雖然生育甚爲旺盛，但至生殖生長期生育較差，產量少。一般而言，第一期作水稻較第二期作者，分蘗多，谷產量多，谷/藁比率高，養分吸收量多，養分之轉移率也高。其各地收穫物之平均結果如下表。

兩期作水稻之生育及營養性狀之比較

生育性狀		第一期作	第二期作	營養性狀		第一期作	第二期作
生育日數		110	107	於谷養分含有率	氮 N	1.16	1.28
草高(公分)		100	103		磷 P_2O_5	0.68	0.64
分蘗數		16.8	15.3		鉀 K_2O	0.35	0.38
谷產量(公斤/公頃)		4,496	3,322	於藁養分含有率	氮 N	0.75	0.91
藁產量(公斤/公頃)		4,305	4,251		磷 P_2O_5	0.24	0.25
谷/藁比率		104/100	78/100		鉀 K_2O	1.99	1.82
養分轉移率(由藁至谷)	氮 N	63	50	養分總吸收量(公斤/公頃)	氮 N	84.0	81.0
	磷 P_2O_5	74	64		磷 P_2O_5	40.6	31.5
	鉀 K_2O	15	14		鉀 K_2O	101.3	89.5

就稻藁三要素含有率之變化狀態觀之揷秧後各要素之含有率大概增高，第一期作揷秧後約於30天，第二期作約於20天達到最高，然後開始逐漸減低直至收穫期。但鉀含有率於成熟期再變爲增高，因各要素中於成熟期由藁部至穗部之轉移率，以鉀素爲最低而殘留於藁部。收穫期稻藁之氮含有率在第一期作較爲低，但鉀含有率在第二期作較爲低。此營養及生育特性之不同似大部份由兩期作之不同氣候之影響所致。

就收穫物三要素之分佈狀態觀之，氮大部份聚積於谷及葉磷多半以上聚積於谷，而鉀則聚積於莖部最多，葉次之，谷甚少。水稻三要素吸收量，$N-P_2O_5-K_2O$，每期作平均爲 82-36-95 公斤/公頃，如以 N 爲 100 時，$N:P_2O_5:K_2O$ 之比率爲 100:44:116，由此可知水稻由土壤吸收相當多之鉀素。

1. 臺灣省農業試驗所農化系植物營養研究室。

薄荷銹病藥劑防治試驗(初報)

吳　福　壽

一、緒　　言

本省薄荷產區，近年來由於若干病害普遍發生蒙受損失頗大，據田間觀察以銹病之爲害最爲劇烈。多油高腦之優良薄荷，在株高約15公分時開始，直至第一次收割之期間，往往受其爲害，招致早期落葉，影響產量至鉅，惟至目前爲止尚乏有效對策。本試驗目的在檢討幾種殺菌劑之防病效果及防治處理與薄荷產量之影響。玆將所得結果列述如下以供參考。

本試驗承蒙所長徐水泉博士指示與鼓勵，復蒙中國農村復興委員會惠予資助，使此項工作得以完成，當試驗進行時，又承臺灣糖業試驗所虎尾蔗作改良場及本系黃添福先生鼎力協助，特此謹致謝忱。

二、試驗材料及方法

1. 試驗材料：

A　供試薄荷品種爲岡交1號。

B　供試藥劑及使用濃度如表一：

表一　供試藥劑一覽表

Table 1: Kinds of fungicide tested and their ingredients.

藥劑種類 Fungicides	主要成分 Active ingredient	供用濃度 Concentration
Dithane Z-78	75% Zinc ethylene-bisdithiocarbamate	1/ 200 1/ 400 1/ 600
Dithane M-22	80% Manganese ethylene-bisdithiocarbamate	1/ 200 1/ 400 1/ 600
Dithane S-31	53% Maneb (Manganese ethylene-bisdithiocarbamate) 19% Nickel sulphate, anydrous	1/ 200 1/ 400 1/ 600
Suzu Tablet	20% Tri phenyl tin acetate	6 Tab./10^1 (1/ 500) 4 Tab./10^1 (1/ 750) 3 Tab./10^1 (1/1,000)
KB-90	90% Basic copper sulphate (Cu 48%)	1/ 250 1/ 300 1/ 400

Ruston	11% Nickel compounds	1/ 500 1/ 750 1/1,000

註：撒佈藥劑量：每公頃800—1,200公升
Note. Fungicide spraying:800-1,200 l/ha

2. 試驗方法：

本試驗田間採取隨機區組法，4重複，每小區面積爲4×2.5公尺（$10m^2$），每一小區一處理（包括一種藥劑，一種濃度），各種植8行，田間管理與常法相同。

藥劑撒佈在薄荷栽植後長至約15公分高時開始，每隔10日撒佈一次，計撒佈三次，另設無撒佈區爲對照，藥劑撒佈量每公頃800～1,200公升。

病害調查在藥劑撒佈全部完成後，防病效果顯明時實行，每小區中間4行調查發病株率，同時隨機摘取100葉，調查記載每葉在直徑 1cm 小圓圈面積內之病斑數，據其多寡分爲被害狀況等級6級。其標準爲"0"…無病斑，"1"…1～5個病斑，"2"…6～10個病斑，"3"…11～20個病斑，"4"…21～30個病斑，"5"…30個以上病斑，然後據下列公式求其被害程度：

$$被害程度=\frac{0A^{*}+1B+2C+3D+4E+5F}{N}$$

* A………係示無病斑之葉數
B………被害狀況等級1之葉數
C………被害狀況等級2之葉數
D………被害狀況等級3之葉數
E………被害狀況等級4之葉數
F………被害狀況等級5之葉數
N………調查總葉數

藥害調查，當調查病害狀況時同時調查藥斑之有否，據如下之標準記載："－"…無藥斑，"±"…時能見及藥斑者，"＋"…各分枝之 1～2 葉生有葉斑者，"卄"…各分枝之 3～4 葉生有藥斑者。

生長狀況調查，在各處理薄荷收割之前進行。

產量在收割之後調查每 $10m^2$ 之生草重，催乾蒸溜後調查收油量。

三、試 驗 結 果

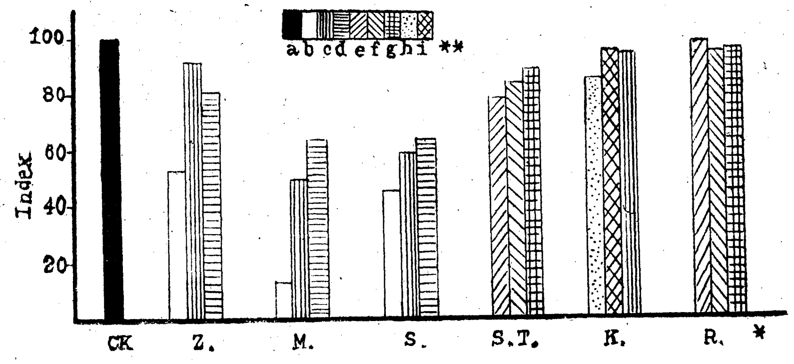
本試驗於民國52年2月18日栽植，因久乾旱無雨生長徐緩，第一次施藥於4月9日（栽植後第50天），第二次施藥於4月19日（栽植後第60天）此時尙無發病，又缺乏銹病病原菌接種原，第三次施藥於4月29日（栽植後第70天），此時方尋足銹病病原菌接種原，於5月6日（栽植後第77天）舉行人工接種。5月21日開始調查發病程度，5月26日收穫調查產量。生長稍不齊。其結果列於表二及圖A, B：

表二 各殺菌劑之防治效果

Table 2: The effectiveness of various fungicides in controlling of mint rust.

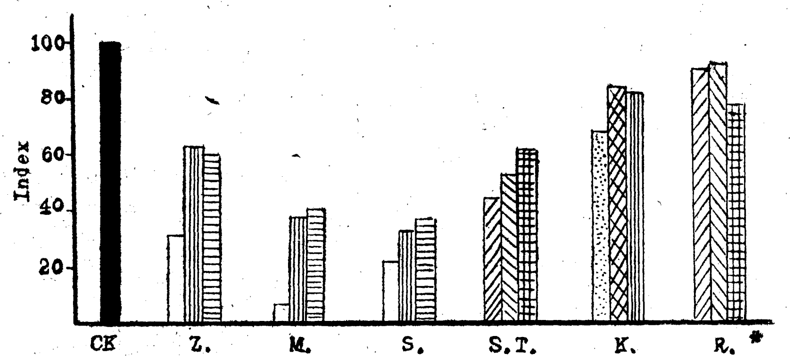
藥劑種類 Fungicides	藥劑濃度 Concentration	發病調查 Disease investigated: 發病株率 Percentage of infected plant (%)	發病葉率 Percentage of infected leaf (%)	指數 Index	被害程度 Grade infected	指數 Index	藥害 Phytotoxicity	產量調查 Yield investigated: 生草重 Fresh weight kg/10 m^2	指數 Index	收油量 Yield of oil g/10 m^2	指數 Index
Dithane Z-78	1/ 200	98.8	51.8	53	0.70	31	—	23.3	122	100.2	140
	1/ 400	100.0	89.0	92	1.42	63	—	25.0	131	95.0	133
	1/ 600	98.8	78.3	81	1.36	60	—	21.4	112	70.6	99

Dithane M-22	1/ 200	36.3	13.0	13	0.13	6	—	24.8	130	99.2	139
	1/ 400	91.3	48.8	50	0.83	37	—	21.7	114	93.3	131
	1/ 600	93.8	61.5	63	0.89	40	—	20.5	107	51.3	72
Dithane S-31	1/ 200	86.3	44.0	45	0.49	22	±	21.0	110	90.4	127
	1/ 400	98.8	57.3	59	0.72	32	±	21.0	110	73.5	103
	1/ 600	98.8	61.8	64	0.81	36	±	18.9	99	80.8	113
Suzu Tablet	1/ 500	100.0	75.3	78	0.99	44	±	20.6	108	71.9	101
	1/ 750	100.0	81.3	84	1.18	52	±	18.3	96	69.5	97
	1/ 1,000	100.0	86.3	89	1.38	61	±	17.9	94	71.6	100
KB-90	1/ 250	100.0	82.3	85	1.54	68	—	20.7	108	93.2	131
	1/ 300	100.0	93.5	96	1.90	84	—	17.4	91	69.5	97
	1/ 400	100.0	92.0	95	1.84	82	—	23.6	124	89.7	126
Ruston	1/ 500	100.0	96.5	99	2.03	90	—	20.8	109	72.8	102
	1/ 750	100.0	92.5	95	2.05	91	—	19.2	101	86.4	121
	1/ 1,000	100.0	92.8	96	1.76	78	—	22.5	118	85.3	119
CK		100.0	97.1	100	2.25	100	—	19.1	100	71.4	100



a. 發病葉率

a. Percentage of infected leaf

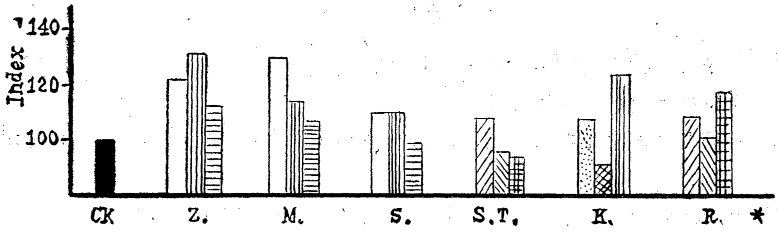


b. 被害程度

b. Grade infected

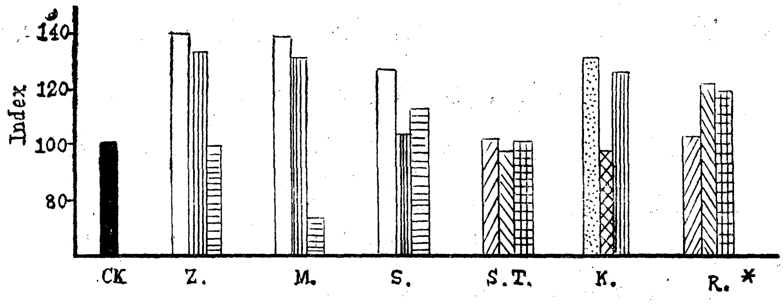
圖A：各殺菌劑之防治效果

Fig. A: The effectiveness of various fungicides in controlling of mint rust.



a. 生 草 重

a. Fresh weight



b. 收 油 量

b. Yield of oil

* Z.........Dithane Z-78, M.........Dithane M-22, S.........Dithane S-31
S. T.........Suzu Tablet, K.........KB-90, R.........Ruston

** a.........CK, b.........1/200, c.........1/400, d.........1/600, e......1/500, f.........1/750, g.........1/1,000, h.........1/250, i.........1/300

圖B：各藥劑對產量之影響

Fig.B: The effect of various fungicides on the yield of mint.

四、討論及結論

本試驗於栽植後，因久乾旱無雨生長徐緩，於植後第50天始行第一次施藥，其後直無發病並缺乏銹病病原菌接種原，於第三次施藥後經 7 天（栽植後第77天）方尋足接種原而舉行人工接種病原菌，經10天時病原已顯明發育現出病斑。供試六種殺菌劑經施藥後除 Dithane S-31, Suzu Tablet 兩種，在葉上時能見及深褐色圓形小藥斑者外，其餘藥劑均無藥斑之發生。

供試六種殺菌劑對薄荷銹病，大體言之均有防病效果，其中以 Dithane M-22 爲最優，尤其 1:200 稀釋液撒佈區不只病葉率甚低，且其被害程度與無撒佈區相較差異頗大，即無撒佈區之被害程度爲100時却僅有 6 而已，實有凌駕其餘藥劑之勢，其次爲 Dithane S-31, 惟稍有誘致藥害之缺點， Dithane Z-78 又次之， Suzu Tablet, KB-90, Ruston 等再次之， Suzu Tablet 稍有藥害之跡象。

各藥劑對產量之影響，對生草重及收油量除 Dithane S-31 之 1:600 稀釋液 Suzu Tablet 之 1:750, 1:1,000 稀釋液， KB-90 之 1:300 稀釋液等撒佈區較差外，其餘藥劑均較無撒佈區爲佳。其中以 Dithane Z-78, Dithane M-22 爲最優，其次爲 Dithane S-31, KB-90, Ruston 等， Suzu Tablet 爲最差。

總而言之，供試藥劑中以 Dithane M-22 對薄荷銹病之防治效果最爲卓著 ，其產量亦佳， Dithane Z-78 撒佈區之產量雖較 Dithane M-22 稍佳，惟對抑制發病除其 1:200 稀釋液外，並無如產量之著，在實際上應用時，當以 Dithane M-22 之 1:400 稀釋液較爲妥當。

五、摘　　要

本試驗係檢討數種殺菌劑對薄荷銹病之防病效果，以供推廣上之參考。本年度曾供試六種殺菌劑，施藥後行人工接種，所得結果概述如下：

1. 供試之六種殺菌劑，大體言之均有防病效果，惟 Dithane S-31, Suzu Tablet 兩種稍有藥害之跡象。

2. 供試藥劑中防病效果最卓著者爲 Dithane M-22 之 1:200 稀釋液。

3. 各殺菌劑對產量之影響以 Dithane Z-78, Dithane M-22 爲最優，其餘藥劑除 Dithane S-31 之 1:600 ，Suzu Tablet 之 1:750，1:1,000， KB-90 之 1:300 等稀釋液外，均較無撒佈區爲佳。

4. 在實際上應用時，當以 Dithane M-22 之 1:400 稀釋液較妥。

六、參 考 文 獻

(1) 明日山秀文、河田黨等： 作物病蟲害ハンドブツク 養賢堂 2-7, 323-324, 1958,
(2) ______ 向秀夫等： 植物病理實驗法日本植物防疫協會 279-315, 322-327, 1962.
(3) Baines, R. C.: Mint anthracnose. Phytopath. 28: 103-113, 1938.
(4) Baxter, J. W. and G. B. Cummins.: Physiologic specialization in *Puccinia menthae* Pers., and notes on epiphytology. Phytopath. 43: 178-180, 1953.
(5) Brooks, F. T.: Plant diseases. Oxford University Press. 265-266, 1953.
(6) Dietz, S. M., A. P. Steenland, and C. E. Horner.: Mint rust (*Puccinia menthae*) epiphytotic in the North west. (Abstr.) Phytopath. 44:938, 1951.
(7) Freeman, E. M.: Minnesota plant diseases. The Pioneer Press. 317-318, 1905.
(8) Horner, C. E.: Field disease cycle of peppermint rust. Phytopath. 53:1063-1067, 1963.
(9) 北海道農業教育研究會： 薄荷の栽培法 淳文書院 62-63, 1943.
(10) 木場三郎： 作物病害の診斷と防除 養賢堂 404, 1959.
(11) 中田覺五郎： 最新改訂作物病害圖編 養賢堂 596-598, 1960.
(12) 瀧元清透： 改編微生物學及植物病理學實驗法 養賢堂 263-268, 1958.
(13) 武內晴好、織田富士夫： 作物病蟲害 明文堂 131-132, 1940.
(14) 渡邊龍雄： 實驗防除工藝作物病害篇 養賢堂 98-101, 1950.

SCREENING TEST OF FUNGICIDES FOR CONTROLLING OF MINT RUST

by

F. S. WU

SUMMARY

The mint rust caused by *Puccinia menthae* Pers. was a destructive disease found in many fields of the mint growing areas in this Island. This experiment was deals with the screening test of the fungicides for controlling of the mint rust. Six fungicides, namely, Dithane Z-78, Dithane M-22, Dithane S-31, Suzu Tablet, KB-90, and Ruston, were tested in this experiment. The fungicides were sprayed before the artificial inoculation being made. The results may be summarized as follows:

1. The six tested fungicides showed the different effectiveness for the disease control, while, Dithane S-31 and Suzu Tablet were some toxiable to the leaves after application.

2. From the experimental results, Dithane M-22 (1:200) was the most effective fungicide in controlling of mint rust.

3. As the effects of fungicides on the yield of mint, Dithane Z-78, and Dithane M-22 were the most effective fungicides, although the others, except Dithane S-31(1:600), Suzu Tablet(1:750), (1:1,000), KB-90(1:300) were all effective than the unsprayed ones.

4. In practical used with Dithane M-22, it is better to adopt to the concentration at 1:400

臺灣茶木堀蛾之觀察

廖　增　祿

一、緒　　言

茶爲本省重要特產之一，其栽培面積達37,776.6公頃，主要分佈在本省臺北、桃園、新竹、苗栗、南投等五大縣坡地上，每年出口數量都在三千萬磅左右，結滙金額在八百萬美金左右，其中紅茶出口數量佔年茶出口量之25～30%，主要紅茶產區乃分佈在南投縣之魚池，埔里 Assam 茶區，其栽培面積爲 1,727.24 公頃，佔全縣栽培面積之 68.23%，然 Assam 品種茶樹對於製造紅茶，其品質特殊，如能善於加工則成品品質尙能與印度、錫蘭紅茶互可爭婉，同時由於樹冠特大，採摘面寬，其產量也高。

但近 3～4 年來該茶區，由於遭受茶木堀蛾 (*Casmara Patrona* Meyrick) 爲害，使魚池一帶茶園產量減少，樹勢漸陷衰弱狀態，竟使人咋舌，至於茶木堀蛾早在民國31至32年（卽光復前夕日據時代）時於現在之農林公司魚池茶場大埔農區（卽原日人中野自營茶園）曾一度發生嚴重爲害，當時採用動員方式捕殺幼蟲，在短短一年多工夫將該蟲撲滅，據聞當初其餘附近茶園未曾發生，唯筆者推想，可能當時在其餘茶園亦有輕度發生，但因不致嚴重被人所忽視，此後接着抗戰末期與光復前夕，由於茶葉外銷不振，一般茶園欠善管理，甚至於許多變成荒園狀態，從此以後的幾年中間可稱爲該蟲的培育期，同時這幾年當中一方面由於沒有妥善防治依據，和一般茶農的忽視等双重原因之下在茶區中埋伏繁殖，俟民國49年以後勢更猖獗，於民國50年間始受有關單位所重視，本分所乃鑒於此於民國51年8月間向農復會提出研究計劃，同年11月間承農復會補助研究經費三萬二千五百六拾元，從速研究該蟲之形態，習性及生活史，謹將一年所作觀察調查結果書述如後，唯筆者學識淺尠，疏誤難免，至盼專家有以教正爲感。

又本調查期間承蒙陳分所長春泉多方面指導與提供寶貴意見，和總所應用動物系邱技正瑞珍指正刪改，復蒙農林公司魚池茶場陳場長卓勳和諸位農務人員惠賜資料，曁所內諸位同仁多方協助，預期完成田間調查工作，併此特申謝忱。

二、寄生植物及其分佈地區

寄生植物至目前爲止，僅知其爲害茶樹。

分佈地區，除臺灣外日本、印度以及華南一帶均有其分佈記載，在本省主要分佈地區有南投縣之魚池茶區及新竹縣之關西、湖口等茶區，其中尤以魚池茶區（包括中明、鹿篙、仙楂脚、新城等茶區），爲害較顯，此外之主要茶產地區亦有部份發生輕度爲害。

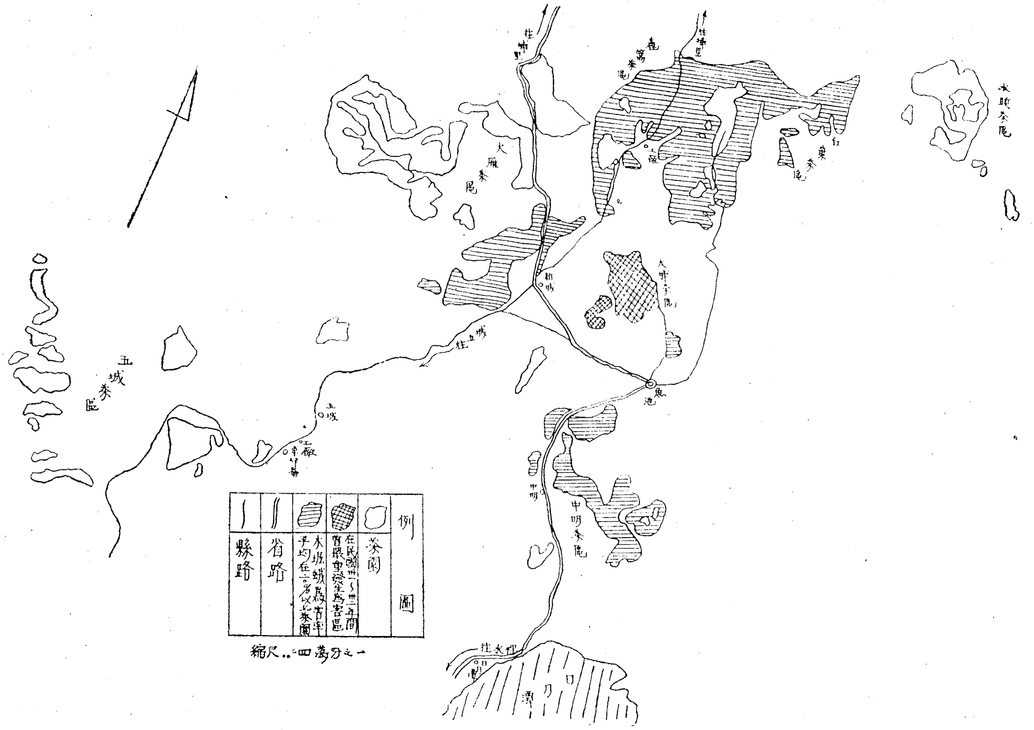
三、分　類　地　位

茶木堀蛾 (Casmara Patrona Meyrick) 爲①鱗翅目 (Order Lepidoptera) ②翅韁亞目 (Suborder Frenatae Comstock)（卽異脉亞目 Heteroneura 中之異角類 Heterocera）③穀蛾總科 (Tineoidea Dyar)④織葉蛾科（鎌蛾科、棉實蛾科） (Family Oecopho-ridae)。

四、形　　態

㈠成蟲 (Adult) 體軀呈細長圓形，由尾部向頭部漸狹，翅於靜止時呈屋脊狀，或置於腹部背方，全體爲黑褐色，而散佈有白紋及隆起之紅色鱗堆，展翅長雌者40～45mm，雄者37～40mm，

附魚地茶區主要茶園與茶木堀蛾爲害分佈圖



體長爲19～24mm，雌雄蟲可從體軀之大小識別外，一般全體顏色雄蟲較雌蟲稍濃，「觸角」爲白色絲狀，雄蟲之各節生有多數細短毛，雌蟲較少，下脣鬚長，「足」前足的脛節及跗節爲長鱗毛所包，外面成灰白色，內面成黑褐色，中脛節爲黑褐，先端混有紅色，後脛節爲長鱗毛所包，成灰白而帶有黑褐點，雌蟲後足較雄蟲爲粗，「腹」腹背均爲黑褐色，各節端成灰白帶，「翅」前翅黑褐色，後翅灰褐色均富有長緣毛，在前緣 1/5 部爲狹，翅端部較寬，有淡灰褐色之區分，在前緣接近翅基部有灰黃色棍棒狀紋，在翅變 1/4 之上下各有隆起之紅色鱗，由此紅色鱗的下角向前外有一條彎曲白線，在此線的外向爲紫色，而先端部有黑褐隆起的鱗纖，此外側有由白色爲邊的腎狀紋，其上前緣爲帶紅色。

表一　成蟲形體大小調查表　　單位：Cm

蟲　號	體　長	展翅長	蟲　號	體　長	展翅長	蟲　號	體　長	展翅長	蟲　號	體　長	展翅長
♀ 1	2.2	4.4	♀ 6	2.3	4.4	♂ 1	2.0	3.9	♂ 6	1.9	3.8
♀ 2	2.3	4.4	♀ 7	2.2	4.4	♂ 2	2.1	4.0	♂ 7	1.8	3.7
♀ 3	2.2	4.3	♀ 8	2.2	4.5	♂ 3	2.0	3.8	♂ 8	2.1	3.9
♀ 4	2.1	4.4	♀ 9	2.1	4.4	♂ 4	1.9	3.8	♂ 9	2.0	3.9
♀ 5	2.4	4.5	♀ 10	2.2	4.5	♂ 5	2.0	3.8	♂ 10	1.9	3.9
♀	平	均		2.22	4.42	♂	平	均		1.97	3.85

由上表可知，雌雄成蟲體長與展翅長兩者均有顯明差異，同時腹部雌蟲遠較雄蟲爲大。

㈡卵 (Egg) 卵呈圓扁形像蠶豆在一端外緣中央有一條橫痕，爲褐色或猪肝色，中央處微成窪形，在卵粒頂面，帶有規則排列的細小凹點無光澤，平均大小爲長徑 1mm 寬徑 0.93mm 。

㈢幼蟲 (Larva) 體軀呈圓筒形，細長而胸部特大，口在頭部下方，體色淡黃色，或乳白色，

當接近胸部混有淡紫色，頭爲半球形，成伸縮狀，可自如向胸殼內（即第一環節）縮進 2/3 ，在頭部正中有呈"人"字形的頭縫線（Epicranial Suture），體軀疏生有白色剛毛，頭部及前胸皮板（Prothoracic Shield）臀板（Anal plate）部爲褐色，胸脚三對，腹脚四對，環節成竹節狀，腹部之各節間長於其寬度，全體分頭及胸有三節，腹有四節與臀板一節，自第 3 環節以後各節（臀板除外）有一條縱走蟲體背面中央之透明或略帶淡紫色的背線（Dorsal line），此背線以前端較顯明，往後端漸次消失，體長爲 35～45mm 。

表二 幼蟲體長大小調查表 單位：mm

蟲號	長度	寬度	蟲號	長度	寬度
1	38	3.5	11	40	3.5
2	40	4.0	12	38	4.0
3	35	3.5	13	45	4.0
4	43	5.0	14	45	5.0
5	45	5.0	15	36	4.0
6	39	4.0	16	35	3.5
7	50	5.0	17	40	4.0
8	47	4.0	18	40	4.0
9	45	4.0	19	35	3.5
10	37	3.5	20	45	5.0
平均				40.9	4.1

註：寬度以量腹部第一環節爲準。

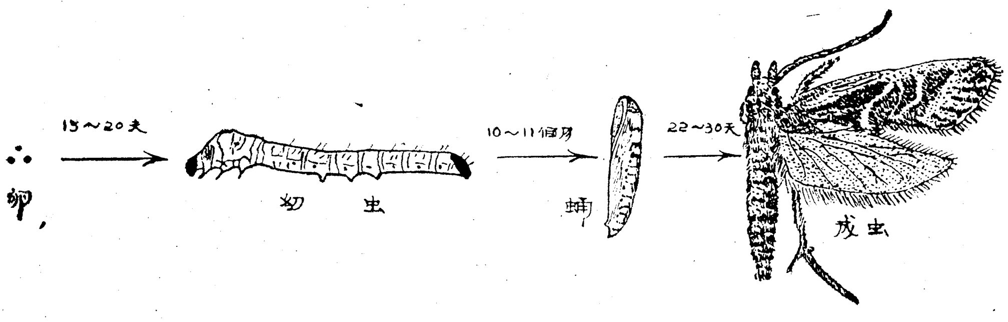
㈣蛹（Pupa）呈赤褐色，錘圓形，頭部較大而稍圓，爲無關節大顎被蛹（Obtect adecticous Pupa），在蛹背中央第 2～3 腹節間有一淡黑縱線，蛹體以兩端稍大中間略狹，腹部末端下方有成三角點凸起，腹部第 4 環節以後能扭動，觸角由頭部申延至翅端部。

表三 蛹體大小調查表

蛹號	長徑 mm	寬徑 mm	蛹號	長徑 mm	寬徑 mm
1	20	4.0	9	21	4.0
2	18	3.5	10	22	4.5
3	18	4.5	11	21	4.0
4	20	4.0	12	20	4.0
5	20	4.0	13	20	4.0
6	19	4.0	14	20	4.0
7	19	3.8	15	20	4.0
8	21	4.0	16	19	4.0

* ※寬度以量腹部第一環節爲準

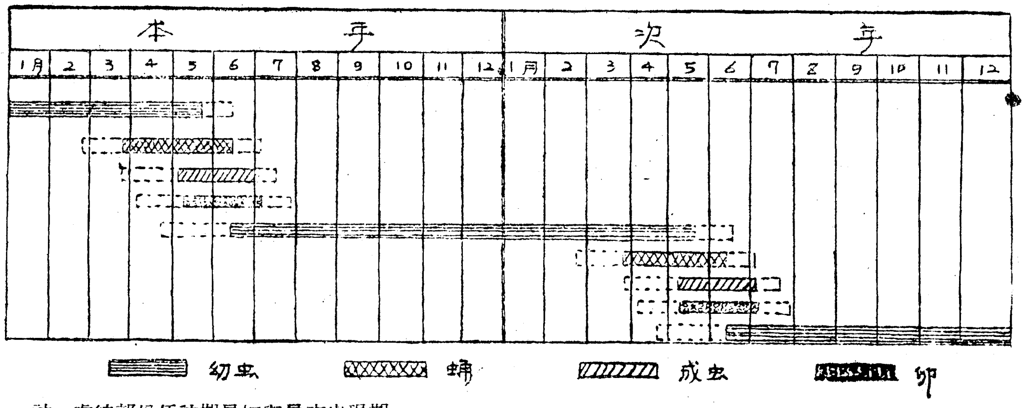
圖一 魚地一帶茶區茶木堀蛾發育概況及生活史



五、生 活 習 性

㈠一年中代數　茶木堀蛾以年發生一代，其一代要越過兩年，其成蟲早在3月下旬，即有羽化，然於5～6月間盛行出現，經交尾後雌蟲在新梢上產卵，孵化後幼蟲於 7～9 月間進入木質部，最早幼蟲亦有5、6月間孵化但爲數極微，幼蟲於木質部嚙食成隧道，往返其間，俟翌年 4～5 月間在爲害枝條內吐絲營造蛹室，化蛹於蛹室中。

圖二　茲將各期出現時間繪圖如下：



註：虛線部份係該期最初與最末出現期。

㈡各期生活習性

1.　成蟲習性：

(A)　飛翔力　如遇外界所震動隨即短距離飛行，其飛行距離由於茶園間茶欉密植處處皆可藏軀，加以飛翔力弱（尤以雌蟲更甚），通常均不至有高飛或遠飛，據觀察結果其飛行高度很少超過 3公尺以上，飛遠距離以10～12公尺爲常見。

(B)　棲身處　通常白天均藏身在茶樹裙枝部，成懸掛狀，可能夜間出現活動，成蟲有避陰濕與避風性，趨光性强，普通在田間不易發現。

(C)　交尾，茶木堀蛾的交尾在田間稀少遇見，在田間飼養網內交尾情形由於羽化時期各異，可能另因環境關係似有避免交尾之情，因此雌雄交尾機會亦寥寥無幾，交尾時由於雌蟲飛翔力弱，往往就在雌蟲棲身處由雄蟲飛往行交，交尾時雌雄各執一端，尾部密接成懸掛式、交尾時雌雄蟲成靜狀，不動，每交尾一次需時在 8～10 小時左右，（僅就觀察兩組交尾時間爲據）交尾時間爲早晨。

(D)　產卵　雌蟲經交尾後次日即在新梢處產卵，普通在田間同一新梢上僅產一粒，然在田間飼養網網上所產者有 1～3 粒情形，一隻雌蟲之總產卵數約在 20～30 粒。

2,　幼蟲習性：

(A)　幼蟲之食性，幼蟲自卵孵化後，由新梢表皮嚙食，然後侵入木質部爲害，幼蟲一旦侵入後不再另換蛀所，當幼齡期由新梢部份直向下段嚙食，隨體軀增大而所達被害枝條亦足供棲身加害，幼蟲即在枝條木質部內越冬，渡過整個幼蟲時期。

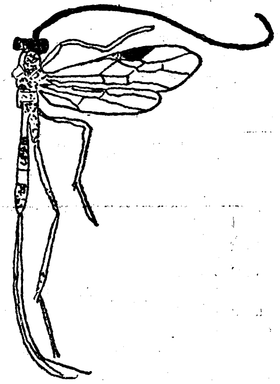
(B)　齡期　因其整個幼蟲期在枝條內渡過，對其齡期甚難觀察，僅自不同時期調查被害枝條隧道內、所遺留頭蓋殼之數目推測其幼蟲之齡期至少在四齡以上。

(C)　同一枝條上之幼蟲數，當調查剛孵化幼蟲之所有爲害新梢與爲害枝條內，從未發現有兩隻幼蟲共棲情形。

(D)　幼蟲之天敵　自被害枝條上劈開幼蟲，常發現有僅留幼蟲之頭蓋殼和前胸皮板，臀板及另一些體壁等蟲屍，然在頭蓋殼與臀板之間常堆積有 30～70 粒寄生蜂之蛹，經送請總所應用動物系邱技正瑞珍鑑定，爲小繭蜂科 (Braconidae) 見圖三。

3. 蛹之習性：蛹期長達22～30天，全部蛹期在爲害枝條隧道內，當充分成長幼蟲之後期，覔得適當場所作蛹室，並在兩端以白色絹絲張網保護，同時在蛹室上或下段預先備有一圓形開口，爲其羽化口，直徑爲 3～4mm 孔口並由絹絲張封，防避他襲。

圖三 木堀蛾幼虫之寄生蜂



六、爲 害 情 形

㈠產卵位置，成蟲羽化經交尾後通常多產卵在當年春季萌芽後之新梢節間，任何部位，同時以產在朝太陽照射之枝條爲多，玆將孵化幼蟲爲害新梢與茶季萌芽關係調查結果列成下表：

表四 爲害新梢與茶季萌芽關係調查表

茶季別	春茶 第一次萌芽處	春茶 第二次萌芽處	夏茶萌芽處	調查數
生發蟲數（隻）	37	67	19	123
百分率（%）	30	54.7	15.3	

由上表獲知，成蟲產卵位置以當年春茶發生之第二次萌芽新梢部位爲數最多，次爲春茶發生之第一次萌芽新梢部位。

㈡幼蟲之爲害

1. 幼蟲爲害時期，成蟲之羽化早者自 3 月下旬即可出現，此時羽化之成蟲由於爲數極微，常因未經交尾即行產卵或死亡現象，曾從 4～7 月間按月分旬調查發生數，結果於 6 月中旬始發現有陸續發生爲害，俟 7 月中旬則可以在茶園間發現不少之爲害特徵（即爲害上部之茶芽及嫩葉有凋萎現象），但往往與採摘粗放所動裂之新梢凋萎現象混濁，使一般人不易發覺和認別，到 9 月間以後則漸易被人所覔。

2. 被害率調查 三年來就魚池地區主要茶區用隨機取樣方法，先行巡視該區茶園，了解全園爲害情形，然後抽其爲害最烈茶園，求其被害率做爲代表該茶區被害率，調查時以被害枯枝及幼蟲排泄糞便爲準，玆就調查結果列如次表：

表五 50～52年茶區木堀蛾爲害率調查表

茶區別	中明茶區			山楂脚茶區			新城茶區			鄉界茶區			鹿窩茶區			水頭茶區		
年份	年50	年51	年52	年50	年51	年52	年50	年51	年52	年50	年51	年52	年50	年51	年52	年50	年51	年52
爲害率（%）	67	63	45	23	38	25	31	34	27	25	23	14	43	45	31	17	6	10

據三年來茶區調查爲害情形，由於茶農年年積極捕殺幼蟲，其爲害率均有減少，尤其中明茶區的爲害情影居首，但至52年由於在上一年度魚池茶場曾動員大批工人，行全面幼蟲捕捉工作，其爲害率由67%遞減至45%，除紅仙水茶區（即水頭茶區）由於茶農不大重視，而其爲害率乃有微增外，其餘各茶區仍有減少現象。

3. 幼蟲爲害方法，剛孵化後害蟲於當天先從新梢表皮部加害，然後往木質部嚙食，幼蟲一旦嚙食木質部後由侵入處往下段加害，爲害初期成旋廻狀，漸後成細長隧道，同時以後退方式上下來回其間，加寬隧道，當在幼齡期亦有幼蟲回頭現象，但實爲罕有。在幼蟲嚙食的木質部常染有一種暗褐色的分泌液，至於此分泌液可能藉此控制其後胚胎發育與變態外，對於幼蟲嚙食木質部很可能具有其他效果與作用，老齡幼蟲乃一直向下蛀食較粗枝條裏，當蛀食到分枝處，偶有幼蟲由此轉換

枝條爲害，開始往上囓食，玆將孵化幼蟲囓入位置與上年度剪枝位置關係調查結果列如次表：

表六　孵化幼蟲囓入位置調查表

囓入位置別	由新稍節間處	由新稍腋芽處
蟲數（隻）	22	45
百分率（%）	31.3	68.7

表七　幼蟲囓入與上年度剪枝位置關係調查表

較剪枝位置	剪枝	升									高		降				低
升降高度	水平處	cm 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	11.0	12.0	1.0	2.0	3.0	4.0	8.0
發生蟲數(隻)	4	26	29	25	22	9	2	5	2	1	1	1	3	1	1	1	1
百分率(%)	2.99	19.40	21.64	18.66	16.42	6.72	1.49	3.73	1.49	0.75	0.75	0.75	2.24	0.75	0.75	0.75	0.75

根據表六，田間產卵位置與囓入位置調查結果，可見其幼蟲除在卵粒附近囓入外，並有另尋適當位置（即節間與腋芽處）囓入現象。（註：室內枝條接卵觀察結果其剛孵化幼蟲亦有此種情形）。

至於幼蟲囓入位置與上年度剪枝升降度關係，由表七可知，大部份幼蟲均在距剪枝位置升高1.0～4.0cm 地方囓入者爲數最多。

4. 幼蟲隧道及糞便，幼蟲侵害枝條木質部，成細長隧道不斷上下來回其間，加寬隧道，邊吃邊排糞便於爲害蟲孔下方地面，成長筒形粒狀蟲糞堆積，隧道全長可達 50～60cm，橫斷面呈正圓形，直徑爲 0.4～0.5cm，大者亦可達 0.7cm，加害後小枝條僅留微薄的邊材部及樹皮，因此邊際部位之被害枝條易遭折斷，當囓食較粗枝條時多有向邊材部橫啃情形，但仍然有縱隧道存在，幼蟲爲了便於排泄糞便起見亦有改換排糞孔位置，通常當幼蟲中期時其排糞孔均固定，並經劈開之隧道內曾有分段之張佈薄絹絲物。

5. 茶樹生長勢　植物生長勢的衰弱，常爲病蟲猖獗之導因，茶木堀蛾對茶樹生長勢爲害情形，據調查獲悉當同一環境下，以生育欠佳之茶樹其爲害率高於生育良好的茶樹，其比率爲21%：13%之差，至於 Assam 與在來品種間對於本蟲爲害，似無多大關係，樹齡與爲害關係亦無甚大差別，惟更新茶園發生少，根據調查本蟲宜在太陽照射方向再加風勢差之生長欠佳茶樹新梢上產卵，考其回由於上述茶園，茶樹生長差，葉部分佈較疏，同時光線充裕所致。

6. 幼蟲爲害後之影響　茶樹枝條遭幼蟲囓食後其上段及分枝部份均遭乾枯，不僅直接影響茶菁產量，同時減小樹冠面積與茶菁採摘面，往往因一欉茶樹多者受 3～4 隻幼蟲爲害時，如任其囓食，則整個茶樹枝條部份致枯死情形，如果加上茶園肥培管理欠佳，樹勢衰弱，受害茶樹久之整株由此枯死，故茶園缺株亦爲導因之一。

7. 茶園環境　被害情形嚴重與否，除茶樹生長有關外，似乎與茶園環境（風勢、方向、山脊與小山谷………等）具有密切關係。

玆將各種不同環境與被害情形分別列表如下：

表八　茶欉各方向與木堀蛾發生數關係調查表

方向別	東方	東南方	南方	西南方	西方	西北方	北方	東北方	調查數
發生蟲數（隻）	23	10	27	7	25	8	17	6	123
百分率（%）	18.71	8.13	21.95	5.69	20.32	6.50	13.82	4.88	

表九　茶樹堦段內、外部與木堀蛾發生情形調查表

區　　別	堦段外部	堦段內部	順堦段方向	調查數
發生蟲數(隻)	30	16	21	67
百分率(%)	44.8	23.8	31.4	

表十　山脊與小山谷地區對木堀蛾發生調查表

區別 ＼ 重複爲害率	I	II	III
山　　脊	19.8	23.4	13.5
小　山　谷	27.2	45.0	18.9

至於地位高低（分山頂、山腰、山脚等）對本蟲之分佈，與環境因素（卽風勢、蔭濕度等）有密切關係，據調查獲悉，當風道與蔭濕地方其被害率較低，反則較高，因此地位高低與爲害關係，完全視其環境因素。

㈢蛹室　當老熟幼蟲的前蛹期 (Prepupal Stage) 則回頭往上，自覓適當場所，約在直徑 1 公分左右之原蛙食枝條隧道內，張白色薄繭在兩端然後化蛹其中間，蛹室長約 5～6cm，距蛹室上或下方約 2～4cm 處（註：如果頭部向下時其圓形口（卽羽化孔）設在蛹室下方）有 1 預先準備之圓形開口，約直徑 3～4mm 之羽化口，並以白色絹絲物張封。

七、摘　　要

1. 本蟲對本省茶樹爲害，早在民國 31～32 年間於於魚池鄉、原中野農區，曾度嚴重發生一次，目前分佈情形以魚池一帶 Assam 茶園爲主，至於北部的部份茶區亦有輕度發生，本蟲至目前爲止僅知其加害茶樹枝條。

2. 茶木堀蛾以年發生一代，其一代需越兩年，成蟲於 5～6 月間盛行出現，然幼蟲在 7～9 月間爲爲害盛期，其幼蟲在枝條內爲害時期可達 10～11 個月，被害枝葉部份，成枯萎現象。

3. 爲害與環境經調查當茶樹生育較差，而陽光照射充足與避風之茶園其爲害較甚，故本蟲之發生與溫濕度，風勢等因素關係甚大，成蟲趨光性强。

4. 其各期態所經日數爲成蟲 5～8 天，蛹爲 22～30 天，幼蟲爲 10～11 個月，卵至孵化約需 15～20 天。

5. 產卵與幼蟲囓入位置，成蟲產卵位置多半在春茶萌芽新梢上之節間，當孵化後之幼蟲當天卽在產卵處囓入表皮，往木質部加害，亦有剛孵化幼蟲爲另尋易於囓入場所，而更換位置於腋芽處囓入，幼蟲一旦囓食木質部後由侵入處往下段加害，爲害初期成旋廻狀，漸後成細長隧道，同時以後退方式上下來回其間，加寬隧道。

6. 茶樹經遭害後之枝條均告乾枯，不僅直接影響產量，同時無形中減少樹冠面積（卽茶菁採摘面減小），烈害時由於茶園管理欠善，樹勢衰弱，亦致茶園缺株導因

八、参改資料

1. 日本昆蟲圖鑑　1954年版，

2. 臺灣農作物病害防治要覽　第三編
　　殖產局出版第 788 號　1937年 6 月

3. 昆蟲學（上冊）貢穀紳著　民國51第 8 月出版

4. 昆蟲分類學講義（下冊）　大學教材，
5. 臺灣產茶樹害蟲目錄　南川仁博
　茶業技術研究　第4號　1951年3月

OBSERVATIONS ON BIOLOGY OF CASMARA PATRONA MEYRICK IN TAIWAN

by

T. L. LIAU

SUMMARY

1, The attack of Casmara Patrona Meyrick on tea of Chung-Yeh farm. Yuchi, Nantou from 1942 to 1943 was depressed by a campaign. but its remains might be the generator of the pest now on Assam tea around Yuchi. While lesser damage is caused by it on tea fields of northern part of Taiwan.

2, Of this insect there is one generation in an year. The adult of it occur from May to June and larvae are active in boring tea branches for 10 to 11 monthes. It makes most of the branches dying away.

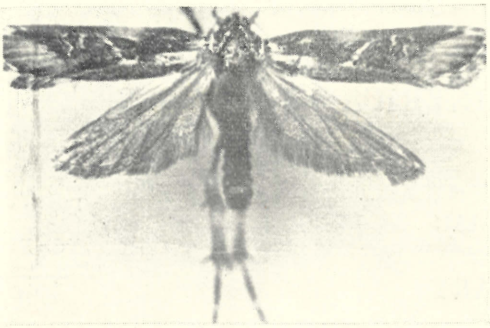
3, The activity of this Kind of insect is influenced by the environment: weak tea bushes, enough san light and leeward position are favorable for the insect which tends the direction of light.

4, The periods of the stages of its life cycle are: Adult 5 to 8 days, pupa 22 to 30 days, larva 10 to 11 monthes and egg 15 to 20 days.

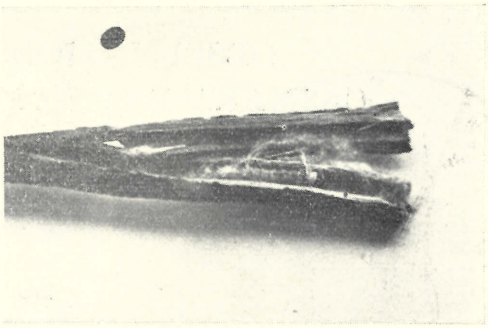
5, The larvae attack tea branches by way of: most of the eggs are laid on the browse of early spring, on the day of hatch the tiny larvae gnaw on the spot or from axillary buds into the wood, They make a tunnel downward then gnaw to and fro in the tunnel, make it wider.

6. Aftea the attack of Casmara patrona Meyrick the injured branches go to death, Tea bushes become weak by heavy damage and it play a part of the missing buckes of tea farm.

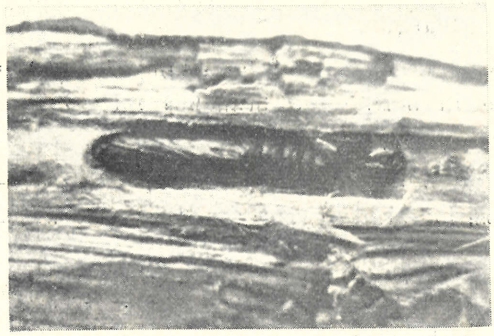
附 照 片



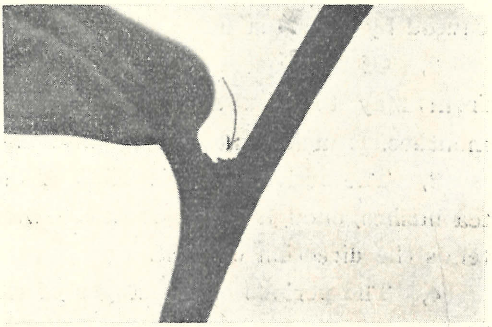
茶木掘蛾成蟲 ♂



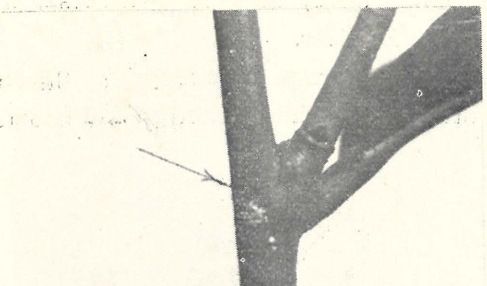
幼蟲及爲害枝條



蛹及蛹室



。剛孵化幼蟲自腋芽處囓入情形。



卵及剛孵化幼蟲囓入位置

Vol. 12, No. 4 December, 1963

AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

Regional Test of Ponlai Rice (Preliminary Report)..................... ....F. P. YOUNG & Y. C. CHEN...... 1

Studies on the Effects of Amount of Irrigation Water and Irrigation Intervals to the Growth of Rice ....S. M. CHIU......17

Primary Report on Pot Experiments of Vegetables Planting in Fushoushan Soil ....P. N. LEE & C. W. SHEN......22

Studies on Nutrient Absorption of Rice Plants in Taiwan (Part 4) Comparative Study on Rice Nutrition in the First and Second Crops in Some Paddy Fields .... T. F. CHIU, L. T. LEE, B. L. TRAN & S. M. LIN......28

Screening Test of Fungicides for Controlling of Mint Rust......... .... F. S. WU......42

Observation on Biology of Casmara Patrona Meyrick in Taiwan ....T. L. LIAU......48

Published by

THE TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

TAIPEI, TAIWAN, CHINA

內政部雜誌登記證
臺內警臺誌字第一五八號

臺北文和印刷股份有限公司承印